ഇന്ത്യൻ ബഹിരാകാശ ഗവേഷണം ചാരവൃത്തിക്കു മുമ്പും പിമ്പും

കെ.ആർ.ജനാർദ്ദനൻ



കേരള ശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്ത്

അല്പം ചരിത്രം

മറ്റു സാങ്കേതിക ശാഖകളുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ ഒട്ടേറെ സവിശേഷതകളുള്ള ഒന്നാണ് ബഹിരാകാശ ഗവേഷണ മണ്ഡലം. ഈ രംഗത്തെ പ്രശ്നങ്ങൾ തികച്ചും സങ്കീർണ്ണങ്ങളാണ്. അവയുടെ ശരിയായ നിർദ്ധാരണത്തിന്, ഏറ്റവും ഉന്നതമായ ശാസ്ത്ര- സാങ്കേതികജ്ഞാനവും പരിചയവും ആവശ്യമത്രെ. ഏറ്റവും ചെറിയ തോതിലുള്ള ബഹിരാകാശഗവേഷണ സംരംഭങ്ങൾക്കുപോലും ധാരാളം മുതൽമുടക്കുണ്ടാകും. ഈവിധ പ്രത്യേകതകളെല്ലാം കാരണം വികസിത രാഷ്ട്രങ്ങൾക്കു മാത്രം നടപ്പാക്കാവുന്ന ധാരാളിത്തമാണ് ബഹിരാകാശഗവേഷണം എന്നൊരു തോന്നൽ കുറെ വർഷങ്ങൾക്കു മുമ്പ് ലോകരാഷ്ട്രങ്ങൾക്കുണ്ടായിരുന്നു. എന്നാൽ വികസ്വര രാഷ്ട്രങ്ങളുടെ ഭാവി നിർണ്ണയിക്കുന്നതിൽ ബഹിരാകാശഗവേഷണത്തിനു നല്ല പങ്കു വഹിക്കാൻ കഴിയുമെന്നും, ബഹിരാകാശഗവേഷണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് മറ്റു ശാസ്ത്ര ശാഖകളിലും ടെക്നോളജികളിലും ഉണ്ടാകുന്ന പുരോഗതി, രാഷ്ട്രത്തിന്റെ വികസനത്തിന് വിലങ്ങുതടികളായി നിൽക്കുന്ന പല പ്രശ്നങ്ങൾക്കും പരിഹാരം കാണുവാൻ സഹായകമാവുമെന്നും, ഈ മണ്ഡലത്തിലേക്കുള്ള ഇന്ത്യയുടെ പ്രവേശനം തെളിയിച്ചു.

ആധുനിക ബഹിരാകാശ സാങ്കേതികവിദ്യയിൽ വൈദഗ്ധ്യം നേടുവാനുള്ള ശ്രമത്തിലും, അവ പ്രായോഗിക ഉപയോഗത്തിൽ കൊണ്ടുവരുന്നതിലും വലിയ നേട്ടങ്ങൾ കൈവരിച്ച ചുരുക്കം ചില ലോകരാഷ്ട്രങ്ങളിൽ ഒന്നാകുന്നു ഭാരതം. വാർത്താവിനിമയം, ടെലിവിഷൻ പ്രക്ഷേപണം, കാലാവസ്ഥാനിരീക്ഷണം/പ്രവചനം, വിഭവ സർവ്വേ തുടങ്ങി ദേശീയ വികസനത്തിന്റെ എല്ലാ മേഖലകളിലും ബഹിരാകാശസാങ്കേതികവിദ്യ ഉപയോഗിക്കാം.

1963 നവംബർ 21-ാം തിയ്യതി ഇന്ത്യയുടെ 'ബഹിരാകാശദശ' ആരംഭിച്ചു. തിരുവനന്തപുരത്തുള്ള തുമ്പയിൽ നിന്ന്, അമേരിക്കയിലുണ്ടാക്കിയ 'നൈക് അപാഷെ' എന്ന റോക്കറ്റ് അന്ന് വിക്ഷേപിച്ചു. അങ്ങനെ ലോകത്തിലെ ബഹിരാകാശഗവേഷണസംരംഭങ്ങൾ സൂചിപ്പിക്കുന്ന ഭൂപടത്തിൽ, കേരളത്തിലെ കൊച്ചു ഗ്രാമപ്രദേശമായ തുമ്പയ്ക്ക് സ്ഥാനം കിട്ടി. റോക്കറ്റ് വിക്ഷേപണ കേന്ദ്രമായി തെരഞ്ഞെടുക്കപ്പെടുവാൻ തുമ്പക്കുള്ള ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട രണ്ടു യോഗ്യതകൾ താഴെ

പറയുന്നവയാണ്.

ഒന്ന്– കാന്തിക–ഭൂമദ്ധ്യരേഖ തുമ്പയ്ക്ക് വളരെ അടുത്തുകൂടി കടന്നുപോകുന്നു.

രണ്ട്– തുമ്പ അറബിക്കടലിന്റെ തീരത്താണ്. ബഹിരാകാശഗവേഷണ കാര്യങ്ങൾക്കായി ഇന്ത്യയിലുള്ളത് തിരുവനന്തപുരത്തുള്ള തുമ്പയിലെ റോക്കറ്റുവിക്ഷേപണകേന്ദ്രം മാത്രമല്ല; ന്യൂഡൽഹി, അഹമ്മദാബാദ്, ബോംബേ, ബാംഗ്ളൂർ, കവലൂർ, ശ്രീഹരിക്കോട്ട തുടങ്ങിയ സ്ഥലങ്ങളിലായി ബഹിരാകാശഗവേഷണ സംരംഭങ്ങൾക്കായുള്ള ഓഫീസുകളും സ്ഥാപനങ്ങളും പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ബഹിരാകാശ ഗവേഷണരംഗത്ത് ഇന്ത്യ കടന്നുപോയ സുപ്രധാന നാഴികക്കല്ലുകൾ താഴെ പറയുന്നവയാണ്.

1962– ഡിപ്പാർട്ട്മെൻറ് ഓഫ് ആറ്റോമിക എനർജി, ഇന്ത്യൻ നാഷണൽ കമ്മിറ്റി ഓഫ് സ്പേസ് റിസർച്ച് (Indian National Committee Of Space Research INSCOPAR) രൂപീകരിക്കുന്നു.

1963– തുമ്പ ഇക്വറ്റോറിയൽ റോക്കറ്റ് ലോഞ്ചിങ്ങ് സ്റ്റേഷൻ– (Thumba Equetorial Rocket Launching Station- TERLS) സ്ഥാപിക്കുന്നു.

1966– തുമ്പയിൽ ബഹിരാകാശ–ശാസ്ത്ര സാങ്കേതിക കേന്ദ്രം ആരംഭിക്കുന്നു.

1967– ഉപഗ്രഹ വാർത്താവിനിമയത്തിനായുള്ള ഭൗമകേന്ദ്രം അഹമ്മദാബാദിൽ സ്ഥാപിക്കുന്നു. ആദ്യത്തെ വാണിജ്യ ഉപഗ്രഹ വാർത്താവിനിമയ ഭൗമകേന്ദ്രം പൂനയ്ക്ക് സമീപത്തുള്ള ആർവിയിൽ സ്ഥാപിക്കുന്നു.

1968– TERLS ഐക്യരാഷ്ട്ര സഭയ്ക്ക് സമർപ്പിക്കുന്നു.

1969– ഇന്ത്യൻ സ്പേസ് റിസർച്ച് ഓർഗനൈസേഷൻ (Indian Space Research Organization ISRO) രൂപീകരിക്കുന്നു.

1972– ഡിപാർട്ട്മെൻറ് ഓഫ് സ്പേസും, സ്പേസ് കമ്മീഷനും രൂപീകരിക്കുന്നു.

1975– 1975 ഏപ്രിൽ 9–ാം തിയ്യതി സോവിയറ്റ് യൂണിയനിൽ നിന്ന് ഇന്ത്യയുടെ പ്രഥമ ഉപഗ്രഹമായ 'ആര്യഭട്ട' വിക്ഷേപിക്കപ്പെടുന്നു.

1975–76– അമേരിക്കൻ ഉപഗ്രഹമായ ATS-6 ഉപയോഗിച്ച് ആദ്യത്തെ മുഖ്യ ഉപഗ്രഹ വിദ്യാഭ്യാസ പരിപാടിയായ Satellite Instructional

Television Experiment (SITE) 1975 ആഗസ്റ്റ് മുതൽ 1976 ജൂലൈ വരെ നടത്തുന്നു.

1977– ഫ്രഞ്ച്- ജർമ്മൻ ഉപഗ്രഹമായ 'സിംഫോണി' ഉപയോഗിച്ച് Satellite Telecommunication Experiments Project (STEP) സംഘടിപ്പിക്കുന്നു.

1979– ഇന്ത്യയുടെ ആദ്യത്തെ ഭൗമനിരീക്ഷണ ഉപഗ്രഹമായ ഭാസ്ക്കര1, സോവിയറ്റ്യൂണിയനിൽ നിന്ന് 1979 ജൂൺ 9–ാം തിയ്യതി വിക്ഷേപിക്കുന്നു.

1980– 1980 ജൂലൈ 18–ാം തിയ്യതി ശ്രീഹരിക്കോട്ടയിൽ നിന്ന് ഇന്ത്യയുടെ പ്രഥമ ഉപഗ്രഹ വിക്ഷേപണ വാഹന (Satellite Launching Vehicle) മായ SLV3 'രോഹിണി' ഉപഗ്രഹത്തെ ഭ്രമണപഥത്തിൽ എത്തിക്കുന്നു.

1981– ആദ്യത്തെ പരീക്ഷണ ഭൂസ്ഥിര വാർത്താ വിനിമയ ഉപഗ്രഹമായ ആപ്പിൾ (APPLE) ഫ്രഞ്ച് ഗയാനയിലെ കൗറുവിൽ നിന്ന് ESA യുടെ Ariane, 1981 ജൂൺ 19–ാം തിയ്യതി വിക്ഷേപിക്കുന്നു. രണ്ടാമത്തെ ഭൗമനിരീക്ഷണ ഉപഗ്രഹമായ ഭാസ്ക്കര2 സോവിയറ്റ് യൂണിയനിൽ നിന്ന് 1981 നവംബർ 21–ാം തിയ്യതി തൊടുത്തുവിടുന്നു.

1983– ഏപ്രിൽ 17–ാം തിയ്യതി ശ്രീഹരിക്കോട്ടയിൽ നിന്ന് SLV3 യുടെ സഹായത്തോടെ RS–D2 ഉപഗ്രഹം വിജയകരമായി വിക്ഷേപിക്കുന്നു. ആഗസ്റ്റ് 30–ാം തിയ്യതി USA യുടെ സ്പേസ് ഷട്ടിൽ ചലഞ്ചർ ഇന്ത്യയുടെ INSAT-1B എന്ന ഉപഗ്രഹം വിക്ഷേപിക്കുന്നു.

1984– ഏപ്രിൽ മാസത്തിൽ ഇന്ത്യയുടെ രാകേഷ് ശർമ്മ സോവിയറ്റ് ബഹിരാകാശ സഞ്ചാരികളോടൊപ്പം ഭൂമിയെ ചുറ്റുന്നു.

1988– മാർച്ച് 17–ാം തിയ്യതി സോവിയറ്റ് യൂണിയൻെറ വോസ്ടോക്ക് ഇന്ത്യയുടെ പ്രഥമ റിമോട്ട് സെൻസിംഗ് ഉപഗ്രഹമായ IRS-A. യെ ഭ്രമണപഥത്തിൽ എത്തിക്കുന്നു. ജൂലൈ 22–ാം തിയ്യതി INSAT-1C യെ Ariane-3 റോക്കറ്റ് ഭ്രമണപഥത്തിൽ എത്തിക്കുന്നു.

1991– ആഗസ്റ്റ് 29–ാം തിയ്യതി IRS1-B എന്ന റിമോട്ട് സെൻസിംഗ് ഉപഗ്രഹത്തെ തൊടുത്തുവിടുന്നു. സെപ്റ്റംബർ 16ന് ഇതിനെ പ്രവർത്തനക്ഷമമാക്കുന്നു.

1992– ജൂലൈ 10–ാം തിയ്യതി INSAT-2A .യെ Ariane റോക്കറ്റ് ഭ്രമണപഥത്തിൽ എത്തിക്കുന്നു.

1992– ജൂലൈ 29–ാം തിയ്യതി Ariane റോക്കറ്റ് ഇന്ത്യയുടെ INSAT-2B യെ ഭ്രമണപഥത്തിൽ എത്തിക്കുന്നു. 1993 ആഗസ്റ്റ് 15–ാം തിയ്യതി ഇത് പൂർണ്ണമായും പ്രവർത്തനക്ഷമമാക്കുന്നു.

1994– ഒക്ടോബർ 15–ാം തിയ്യതി PSLV D2, IRS-P2 എന്ന ഉപഗ്രഹത്തെ ഭ്രമണപഥത്തിൽ എത്തിക്കുന്നു.

മൂന്ന് ദശകം പിന്നിട്ട ഇന്ത്യയുടെ ബഹിരാകാശ ഗവേഷണ പരിപാടിയുടെ അടിസ്ഥാനലക്ഷ്യം ഉപഗ്രഹവിക്ഷേപണ ശേഷിയിൽ സ്വാശ്രയത്വം കൈവരിക്കുകയെന്നതായിരുന്നു. മുപ്പത്തഞ്ച് കിലോഗ്രാം ഭാരമുള്ള ഇന്ത്യൻ നിർമ്മിത രോഹിണി (RS-1) എന്ന ഉപഗ്രഹത്തെ SLV-3 എന്ന വിക്ഷേപണ വാഹനമുപയോഗിച്ച് ഭ്രമണപഥത്തിൽ എത്തിച്ചത് 1980 ജൂലൈ 18–ാം തിയ്യതി മാത്രമാണ്. 1994 ഒക്ടോബർ 15–ാം തിയ്യതി ആയപ്പോഴേക്കും 807 കിലോഗ്രാം പേലോഡുള്ള (Payload) IRSP2 എന്ന റിമോട്ട് സെൻസിംഗ് ഉപഗ്രഹത്തെ 817 കിലോമീറ്റർ അകലെയുള്ള ധ്രുവീയ സൗരസിംക്രണ(Polar Sun-Synchronous Orbit) ഭ്രമണപഥത്തിൽ PSLV D2 എന്ന വിക്ഷേപണ വാഹനമുപയോഗിച്ച് പ്രതിഷ്ഠിക്കാൻ കഴിഞ്ഞു. ഒരു വികസ്വര രാജ്യത്തെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ഇത് വലിയൊരു നേട്ടം തന്നെ യാണ്. ഈ വിജയത്തോടുകൂടി, റഷ്യ, യു എസ് എ, ജപ്പാൻ, ഫ്രാൻസ്, ചൈന എന്നീ രാജ്യങ്ങളെ പിൻതുടർന്ന്, 1000 കിലോഗ്രാം പേലോഡുള്ള ഉപഗ്രഹങ്ങളെ വിക്ഷേപിക്കുവാൻ കഴിവുള്ള ലോക ത്തിലെ ആറാമത്തെ രാഷ്ട്രം എന്ന ബഹുമതി ഇന്ത്യയെ തേടിയെത്തി യിരിക്കുകയാണ്. കോടിക്കണക്കിന് ഡോളർ മറിയുന്ന ഉപഗ്രഹ വിക്ഷേപണ സേവന കമ്പോളത്തിൽ വികസിത രാജ്യങ്ങളോടൊപ്പം കടന്നുചെല്ലാൻ ഇതോടെ ഇന്ത്യയ്ക്ക് അവസരം ഒരുങ്ങിയിരി ക്കുകയാണ്.

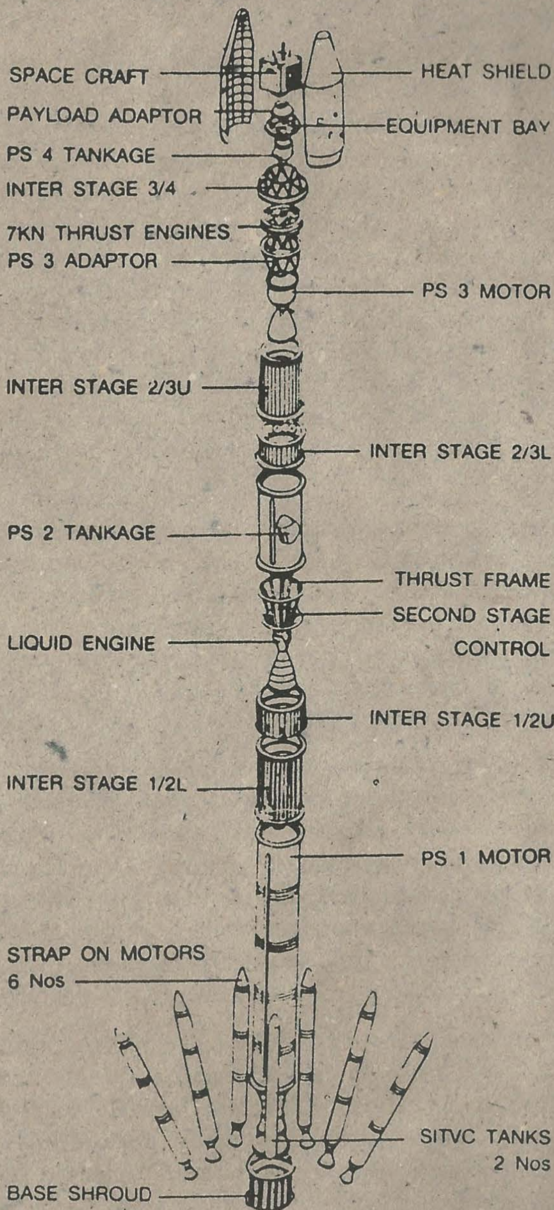
ഇന്ത്യയിൽ രൂപകൽപന ചെയ്യുകയും നിർമ്മിക്കുകയും ചെയ്ത നാലുനിലകളുള്ള രണ്ടാമത്തെ ധ്രുവീയ ഉപഗ്രഹവിക്ഷേപണ വാഹന (Polar Satellite launching Vehicle)മത്രെ PSLV-D2., ഇതിന് IRS ഇനത്തിൽ പെട്ട ഉപഗ്രഹങ്ങളെ ധ്രുവീയ സൗരസിംക്രണ ഭ്രമണപഥ ത്തിൽ എത്തിക്കാൻ കഴിവുണ്ട്. 1993 സെപ്റ്റംബറിലാണ് ആദ്യത്തെ PSLV പരീക്ഷണം നടന്നത്. PSLV-D1 എന്ന തൊടുത്തുവിടൽ വാഹനം ഉപയോഗിച്ച് IRSI.E എന്ന റിമോട്ട് സെൻസിംഗ് ഉപഗ്രഹ ത്തെ ധ്രുവീയ സൗരസിംക്രണ (Polar Sun-Synchronous) ഭ്രമണ പഥത്തിൽ എത്തിക്കാൻ 1993 സെപ്തം ബറിൽ നടത്തിയ ശ്രമം പരാജയപ്പെടുകയാണുണ്ടായത്. വിക്ഷേപണം, കൃത്യമായി നടന്നു

വെങ്കിലും പേലോഡിനെ നിശ്ചിത ഭ്രമണപഥത്തിൽ പ്രതിഷ്ഠിക്കാൻ കഴിയാതെ പോയി. ഈ പരാജയങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്യാൻ നിയുക്തമായ സമിതി (Failure Analysis Committee-FAC) ബഹിരാകാശത്തിൽ അകാലത്തിൽ നശിച്ചുപോയ വിക്ഷേപണ വാഹനത്തിൽ നിന്ന് ശേഖരിച്ച വിദൂരമാപനവിവരങ്ങ (Telemetric Data) ളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പരാജയത്തിനു കാരണം ഉപകരണങ്ങളുടെ (hard ware) തകരാറല്ല, മറിച്ച് ഉപായങ്ങളിൽ (soft ware) ഉണ്ടായ തകരാറാണെന്ന് അഭിപ്രായപ്പെട്ടു. ഈ ബഹുനിലറോക്കറ്റിന്റെ, കൂറ്റൻ ഖരബൂസ്റ്ററുകളുടെ പ്രധാന വ്യൂഹങ്ങളും, ദ്രാവകനോദക ഇന്ധന വ്യൂഹങ്ങളും മുൻകൂട്ടി ആസൂത്രണം ചെയ്തിരുന്ന മാതിരി തന്നെ പ്രവർത്തിച്ചുവെന്ന് കാണുകയുണ്ടായി. റോക്കറ്റിന്റെ രൂപകൽപ്പനയിലും ഗൗരവമേറിയ തെറ്റുകൾ ഉള്ളതായി FAC യ്ക്ക് കാണാൻ കഴിഞ്ഞില്ല. അതായത് ഒരു തലനാരിഴയ്ക്കാണ് 1993 ലെ PSLV D1 പരാജയപ്പെട്ടതെന്നർത്ഥം.

PSLVയുടെ ഒന്നാംഘട്ടത്തിൽ 129 ടൺ ഭാരമുള്ള ഒരു കൂറ്റൻ ഖരനോദക റോക്കറ്റാണ് ഉപയോഗിച്ചത്. അമേരിക്കയുടെ ടൈറ്റനും (Titan) സ്പേസ്ഷട്ടിലും കഴിഞ്ഞാൽ വലുപ്പത്തിന്റെ കാര്യത്തിൽ ലോകത്തിലെ മൂന്നാംസ്ഥാനം ഈ റോക്കറ്റിനാണ്. രണ്ട് PSLV പരീക്ഷണത്തിലും ഉപയോഗിച്ച, ദ്രാവകനോദക ഇന്ധനങ്ങളാൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന വികാസ് എഞ്ചിൻ ഇന്ത്യയിൽ രൂപകൽപന ചെയ്തതായിരുന്നു. രണ്ടുതവണയും യാതൊരു തകരാറും കൂടാതെ ഇത് പ്രവർത്തിച്ചു.

PSLV വളരെ ശക്തിയേറിയ ഒരു റോക്കറ്റ് ആകുന്നു. ഇതിന് 44 മീറ്റർ പൊക്കവും 280 ടൺ ഭാരവും ഉണ്ട്. ഇതിന്റെ നാലുഘട്ടങ്ങളിൽ രണ്ടെണ്ണത്തിൽ ദ്രാവകനോദകഇന്ധനങ്ങളാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഇതു കൂടാതെ ആറ് ഖരനോദക ബൂസ്റ്ററുകൾ PSLVയുടെ ആദ്യഘട്ടത്തോട് ബന്ധിച്ചിട്ടുണ്ടായിരുന്നു. (ചിത്രം) 1000 കിലോഗ്രാം വരെ ഭാരമുള്ള റിമോട്ട് സെൻസിംഗ് അഥവാ മറ്റു ഉപഗ്രഹങ്ങൾ ഭൂമിയുടെ അടുത്തുള്ള ഭ്രമണപഥത്തിൽ പ്രതിഷ്ഠിക്കാൻ തക്കവണ്ണമാണ് PSLV രൂപകൽപ്പന.

ഇന്ത്യൻ വ്യവസായമേഖല PSLVയുടെ നിർമ്മാണത്തിൽ വളരെ നിർണ്ണായക പങ്ക് വഹിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഹൈദ്രബാദിലെ മിശ്രധാതു നിഗാം എന്ന വ്യവസായശാലയാണ് PSLVയുടെ ഒന്നാം ഘട്ടത്തിനുവേണ്ടി സവിശേഷതരം ഉരുക്ക് (Maraging Steel) നിർമ്മിച്ചത്. ലാർസൺ ട്യൂബ്രോയും, വാൾചന്ദ് ഇൻഡസ്ട്രീസുമാണ് മോട്ടോർ കവചങ്ങൾ നിർമ്മിച്ചത്. ബോംബെയിലെ ഗോദ്റെജ്–ബോയ്സ് (Godrej-Boyes) ഉം,


SPACE CRAFT
HEAT SHIELD
PAYLOAD ADAPTOR
EQUIPMENT BAY
PS 4 TANKAGE
INTER STAGE 3/4
7KN THRUST ENGINES
PS 3 ADAPTOR
PS 3 MOTOR
INTER STAGE 2/3U
INTER STAGE 2/3L
PS 2 TANKAGE
THRUST FRAME
SECOND STAGE CONTROL
LIQUID ENGINE
INTER STAGE 1/2U
INTER STAGE 1/2L
PS 1 MOTOR
STRAP ON MOTORS 6 Nos
SITVC TANKS 2 Nos
BASE SHROUD

ഹൈദ്രബാദിലെ MTARഉം ചേർന്നാണ് വികാസ് എഞ്ചിൻ ഉരുവാക്കിയത്. ദ്രാവകനോദകങ്ങൾ നിർമ്മിച്ചത്, ആന്ധ്ര ഷുഗേർസും ഹിന്ദുസ്ഥാൻഓർഗാനിക്കും ചേർന്നാണ്. ഖരനോദകങ്ങൾ നിർമ്മിച്ചതാകട്ടെ NOCIL എന്ന സ്ഥാപനവും. 12 നിലകളുള്ള, നീക്കാൻ പറ്റുന്ന PSLV യുടെ, ഉയരത്തിലുള്ള ഗോപുരം നിർമ്മിച്ചത് ത്രിവേണിസ്ട്രക്ചറൽസ് എന്ന കമ്പനിയാണ്.

IRS-P2 എന്ന റിമോട്ട് സെൻസിംഗ് ഉപഗ്രഹത്തെയാണ് PSLV D2 ധ്രുവീയ സൗരസിംക്രണപഥത്തിൽ എത്തിച്ചതെന്ന് പറഞ്ഞുവല്ലോ. തദ്ദേശ്ശീയമായി തന്നെ വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത ചില സാങ്കേതിക ഉപകരണങ്ങൾ ഇതിൽ ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിട്ടുണ്ട്. വിസ്താരമുള്ള ഒരു സോളാർപാനൽ, റിയാക്ഷൻവീലുകൾ (Reaction Wheels) ഗൈറോസ്കോപ്പുകൾ, ഹൈഡ്രസിൻ എന്ന ഇന്ധനദ്രാവകത്തിൽ അധിഷ്ഠിതമായ റിയാക്ഷൻ കൺട്രോൾവ്യൂഹങ്ങൾ, S ബാൻഡ്, X ബാൻഡ് വാർത്താവിനിമയവ്യൂഹങ്ങൾ, ഭൗമ–നക്ഷത്ര–സൗരസ്കാന്നറുകൾ LISS-1 ക്യാമറ (Linear Imaging Self Seanner-1) German Aero Space Research Establishment (DLR) വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത Monoculer Electro optical Stereo Seanner (MEOSS) എന്ന ഉപകരണം തുടങ്ങിയവയൊക്കെ ഇതിൽ ഉൾപ്പെടും.

ആദ്യഘട്ടത്തിലെ മുഖ്യമോട്ടോർ, 100 സെക്കൻറ് സമയം കത്തും. ഇതിൽനിന്ന് ലഭിക്കുന്ന ഏറ്റവും കൂടിയ തള്ളൽശക്തി (Thrust) 4500 കിലോന്യൂട്ടൺ (4500kN) ആണ്. ഇതുവഴി, വാഹനത്തിന് ആവശ്യമായ ത്വരണം (Acceleration) ലഭിക്കുന്നു. ആദ്യഘട്ടത്തിൻെറ തള്ളൽ ശക്തി വർദ്ധിപ്പിക്കാനാണ് കൂടുതലായി 6 മോട്ടോറുകൾ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഇതിൽ ഓരോന്നും 660 kN തള്ളൽ ശക്തി നൽകുന്നു. ഖരനോദകങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഈ മോട്ടോറുകളിൽ രണ്ടെണ്ണം തറയിൽവെച്ചുതന്നെ കത്തും. ബാക്കിയുള്ള നാലെണ്ണം തൊടുത്തുവിട്ട് 30 സെക്കൻറുകൾ കഴിയുമ്പോൾ കത്തും. ഖരബൂസ്റ്ററുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന നോദകങ്ങൾ ഇന്ത്യയിൽ തന്നെ ഉണ്ടാക്കിയ താകുന്നു. HTPB (Hydroxy Terminated Poly Butadiene) എന്ന ഇന്ധനത്തിൻേറയും അമോണിയംപെർക്ളോറേറ്റ് എന്ന ഓക്സീകാരിയുടെയും മിശ്രിതമാണ് ഇത്.

രണ്ടാംഘട്ടത്തിൽ ഇന്ത്യൻ നിർമ്മിതമായ 'വികാസ്' എഞ്ചിൻ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു. ഇതിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നത് ദ്രാവക ഇന്ധനമാണ്. ഇതിൽ 37 ടൺ UDMH (Unsymmetrical Dimethyl Hydrazine)

എന്ന ഇന്ധനം നിറയ്ക്കുന്നു. നൈട്രജൻ ടെട്രോക്സൈഡ് ആണ് ഓക്സീകാരി. ഈ എഞ്ചിൻ 725 kN തള്ളൽ ശക്തി നൽകുന്നു. തിരുവനന്തപുരത്തിന് സമീപമുള്ള വലിയമലയിലെ Liquid Propulsion Systems Centre (LPSC) ലിലാണ് ഇതിനെ സംബന്ധിച്ച പരീക്ഷണങ്ങൾ നടന്നത്. PSLVയുടെ നാലാംഘട്ടത്തിന്റേത് ഉൾപ്പെടെയുള്ള മറ്റു ദ്രാവകനോദകവ്യൂഹങ്ങളും വിവിധ നിയന്ത്രണ വ്യൂഹങ്ങളും പരിമിതമായ തോതിലെങ്കിലും പരീക്ഷണങ്ങൾക്ക് വിധേയമാക്കിയിട്ടുണ്ടായിരുന്നു.

HTPBയും അമോണിയം പെർക്ളോറേറ്റ് അടങ്ങുന്ന PSLVയുടെ മൂന്നാം ഘട്ടവും ഖരഇന്ധനമോട്ടോറാണ്. ഇതിന്റെ തള്ളൽ ശക്തി 340 k.N. ആകുന്നു. മൂന്നാം ഘട്ടമോട്ടോറിന്റെ കവചം കെവ്‌ലാർ (Kelvar) നാരുകൊണ്ട് ഉണ്ടാക്കിയതാണ്. ഇന്ത്യൻ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ തന്നെയാണ് ഈ പോളിമർ വികസിപ്പിച്ചെടുത്തത്.

നാലാമത്തെതും അവസാനത്തേതുമായ ഘട്ടത്തിലാണ് IRS–P2 എന്ന പേലോഡ് വെച്ചിരുന്നത്. ഈ ഉപഗ്രഹത്തെ ചൂടിൽ നിന്ന് രക്ഷിക്കുന്നതിനായി നല്ല താപരോധന ശക്തിയുള്ള, ലോഹനിർമിത രക്ഷാകവചമുണ്ടായിരുന്നു. ഈ രക്ഷാകവചത്തിന് 3.2 മീറ്റർ വ്യാസം ഉണ്ടായിരുന്നു. വായുഗതികവലിവിനെ കഴിയുന്നത്ര കുറയ്ക്കാൻ തക്കവണ്ണമാണ് ഇതിന്റെ ആകൃതി. അന്തരീക്ഷത്തിലൂടെയുള്ള യാത്രയിൽ, ഇത് ചുറ്റുപാടുകളിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്ന ഹിതകരങ്ങളല്ലാത്ത വികിരണങ്ങളിൽ നിന്ന് ബഹിരാകാശപേടകത്ത് രക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. PSLV D2ന്റെ ഈ അന്ത്യഘട്ടത്തിലാണ് IRS-P2 എന്ന ഉപഗ്രഹത്തെ ധ്രുവീയ സൗരസിംക്രമണപഥത്തിലേക്ക് എത്തിച്ചത്. ഇതിന്റെ പരിക്രമണപ്രവേഗം 7.4 കി.മി. പ്രതി സെക്കൻറാണ് നാലാം ഘട്ടത്തിൽ ഇരട്ടഎഞ്ചിനാണ് ഉണ്ടായിരുന്നത്. 2 ടൺ മോണോമീതൈൽ ഹൈഡ്രസിൻ എന്ന ദ്രാവകനോദകവും നൈട്രജൻ ടെട്രോക്സൈഡ് എന്ന ഓക്സീകാരിയും നിറച്ച ഈ ഓരോ എഞ്ചിനും 7.4 kN തള്ളൽ ശക്തിയുള്ളതായിരുന്നു. അനേകം അനുബന്ധവ്യൂഹങ്ങൾ ഈ ബഹിരാകാശ വാഹനത്തിൽ ഇണക്കിയിട്ടുണ്ടായിരുന്നു. ഓരോ ഘട്ടത്തിലുമുള്ള വേർപെടുത്തൽ, താപ രോധനകവചങ്ങളുടെ വേർപെടുത്തൽ, നിഷ്ക്കാസനവ്യൂഹം തുടങ്ങിയവയുടെ ശരിയായ പ്രവർത്തനത്തിന് വേണ്ട സജ്ജീകരണങ്ങളെല്ലാം വാഹനത്തിലുണ്ടായിരുന്നു.

PSLV യുടെ ഓരോ ഘട്ടത്തിനും സ്വയം പ്രവർത്തനക്ഷമമായ നിയന്ത്രണോപാധികൾ ഉണ്ട്. അനേകം നൂതന സാങ്കേതിക വിദ്യകൾ

PSLV യിൽ പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ടായിരുന്നു. റോക്കറ്റിനകത്തും ഗ്രൗണ്ട് സ്റ്റേഷനുകളിലുമായി ധാരാളം ഇലക്ട്രോണിക് സംവിധാനങ്ങൾ കൃത്യമായി പ്രവർത്തിക്കേണ്ടതുണ്ടായിരുന്നു. ഇതിനുവേണ്ടിയിരുന്ന ഉപകരണങ്ങൾ മുഴുവനും ഇന്ത്യയിൽ രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുകയും നിർമ്മിക്കുകയും ചെയ്തവയാണ്.PSLV D1- PSLV D2 ൻേറയും വിക്ഷേപണ സമയത്ത് ട്രാക്കിംഗ് കമാൻറിംഗ് സംവിധാനങ്ങൾ നല്ല രീതിയിൽ പ്രവർത്തിച്ചിരുന്നു.

റോക്കറ്റിൻെറ ഓരോ നിമിഷത്തേയും സ്ഥിതിവിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കാനും കഴിഞ്ഞിരുന്നു. ISRO ആദ്യമായി ഒരു വിക്ഷേപണ വാഹനത്തിൽ ദ്രാവകനോദകങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത് PSLVയിലാണ്. കൂടാതെ വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട താഴെ പറയുന്ന പുത്തൻ സാങ്കേതിക വിദ്യകൾ PSLVയിൽ ഉപയോഗപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്.

2.8 m diameter large size solid booster

Flex nozzle and engine gimbal control systems, Strapdown inertial navigation systems

SLV-3 ലും ASLV യിലും ഉപയോഗിച്ച ചില സാങ്കേതിക വിദ്യകൾ കൂടുതൽ മെച്ചപ്പെടുത്തി PSLV യിൽ ഉപയോഗിച്ചിട്ടുണ്ട്.

Solid propeliant and Propulsion Systems,

Strap On Technology,

Bulbous heat Shield,

Real time decision Systems

Closed loop guidance,

Vertical assembly and integration Proceedures

Sbond electronic Systems.

ഈ പുതിയ സാങ്കേതിക വിദ്യകൾ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കാനും പ്രദർശിപ്പിക്കാനുമായി പല പുതിയ സംവിധാനങ്ങളും ഏർപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. തമിഴ്നാട്ടിലെ മഹേന്ദ്രഗിരിയിൽ ദ്രാവകനോദകവ്യൂഹങ്ങളുടെ ഗവേഷണം, വികസനം, പരീക്ഷണം എന്നിവ നടത്താനായിട്ടുള്ള ഒരു കേന്ദ്രം വികസിപ്പിച്ചെടുത്തിട്ടുണ്ട്. ഖരനോദകബൂസ്റ്ററുകളുടെ നിർമ്മാണത്തിനും പരീക്ഷണത്തിനുമുള്ള സംവിധാനങ്ങളും, ഒരു പുതിയ വിക്ഷേപണ സമുച്ചയവും, കൂറ്റൻ മോബൈൽ സർവ്വീസ് ടവറും ശ്രീഹരിക്കോട്ടയിൽ ഏർപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്.

ബഹിരാകാശപേടകത്തിൻെറ വിവിധ പ്രവർത്തനങ്ങൾ തമ്മിൽ

ഉദ്ഗ്രഥിക്കുന്നതിനും വിവിധ വ്യൂഹങ്ങൾ ശരിയായി പ്രവർത്തിക്കുന്നുണ്ടോയെന്ന് പരിശോധിക്കുന്നതിനും വേണ്ട സജ്ജീകരണങ്ങൾ വലിയമലയിലെ ബഹിരാകാശഗവേഷണ കേന്ദ്രത്തിലുണ്ട്. PSLV ഡിസൈൻ ചെയ്യുന്നതിലും വികസിപ്പിച്ചെടുക്കുന്നതിലും പ്രധാനപ്പെട്ട പങ്ക് വഹിച്ചത് വലിയമലയിലെ ദ്രാവകനോദകവ്യൂഹകേന്ദ്ര (Liiquid Propulsion Systems Centre)വും ശ്രീഹരിക്കോട്ടയിലെ ഷാർ (Shar) കേന്ദ്രവും ആണ്.

1000 കിലോഗ്രാം നിലവാരമുള്ള ഉപഗ്രഹങ്ങളെ ഭൂമിയിൽ നിന്ന് 900 കിലോമീറ്റർ ഉയരത്തിലുള്ള ധ്രുവപഥങ്ങളിൽ എത്തിക്കുവാൻ അനുയോജ്യമായ രീതിയിലാണ് PSLV ഡിസൈൻ ചെയ്തിരിക്കുന്നതെങ്കിലും, ഇത് 400 കി.ഗ്രാം നിലവാരത്തിലുള്ള വാർത്താ വിനിമയ ഉപഗ്രഹങ്ങളെ, ഉയരം കുറഞ്ഞ ഭ്രമണപഥങ്ങളിൽ പ്രതിഷ്ഠിക്കാനും ഉപയോഗിക്കാം. ആഗോളതലത്തിൽ തന്നെ മൊബൈൽ ടെലഫോണുകളുടെ ഡിമാൻറ് വർദ്ധിക്കുന്നതോടെ മേൽപറഞ്ഞ തരത്തിലുള്ള വാർത്താവിനിമയ ഉപഗ്രഹങ്ങളുടെ ആവശ്യകതയും വർദ്ധിക്കും. ASLV യും PSLVയും ഉപയോഗിച്ച് ചെറിയതരം വാർത്താവിനിമയ ഉപഗ്രഹങ്ങൾ വിക്ഷേപണം ചെയ്യുന്നതുവഴി A.D 2000–ാമാണ്ട് ആകുന്നതോടെ 60 ദശലക്ഷം ഡോളർ സമ്പാദിക്കാനാകുമെന്ന് ISRO പ്രതീക്ഷിക്കുന്നു. PSLV ഉപയോഗിച്ച് മൂന്ന് 400 കി.ഗ്രാം ഉപഗ്രഹങ്ങൾ ഭ്രമണപഥത്തിൽ എത്തിക്കുന്നതുവഴി 45 ദശലക്ഷം ഡോളറും, ASLV ഉപയോഗിച്ച് മൂന്ന് 150 കി.ഗ്രാം ഉപഗ്രഹങ്ങൾ വിക്ഷേപിച്ചാൽ 15 ദശലക്ഷം ഡോളറും നേടാമെന്നാണ് ISRO യുടെ കണക്കുകൂട്ടൽ.

എന്നാൽ ഇതെല്ലാം യാഥാർത്ഥ്യമാകണമെങ്കിൽ PSLV യുടെ വിശ്വസനീയത ഉറപ്പിക്കേണ്ടതുണ്ട്. ഇതിന് കൂടുതൽ വിക്ഷേപണങ്ങൾ ആവശ്യമായിവരും. PSLV പരിപാടി വ്യാപിപ്പിക്കുന്നതിന് കേന്ദ്രമന്ത്രിസഭ അംഗീകാരം നൽകികഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. ഇതോടെ മൂന്ന് PSLV കൾ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കുവാൻ വഴി തെളിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. പരിപാടി വ്യാപിക്കുന്നതിനായി 256 കോടി ഉറുപ്പിക വക കൊള്ളിച്ചിട്ടുണ്ട്. PSLV D1, PSLV D2 എന്നീ രണ്ട് പരിപാടികൾക്കായി 415 കോടി ഉറുപ്പിക ചെലവായി കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. എന്നാൽ ഇതിൻെറ 3/4 ഭാഗവും ആന്തരീക സംവിധാനങ്ങൾ കെട്ടിപ്പടുക്കുന്നതിനും പരീക്ഷണങ്ങൾക്കുള്ള സജ്ജീകരണങ്ങൾ ഒരുക്കുന്നതിനും, അടിസ്ഥാന ആവശ്യങ്ങൾക്കായുള്ള യന്ത്രങ്ങളും ഉപകരണങ്ങളും വാങ്ങുന്നതിനുമായിട്ടാണ് ചെലവഴിച്ചത്. വിക്ഷേപണ വാഹനങ്ങൾക്കോരോന്നിനും 45 കോടി ഉറുപ്പികവീതം

ചെലവായി.

PSLV D2 വിജയകരമായ ഒരു പരീക്ഷണം തന്നെയായിരുന്നു. ഇനി നമുക്ക് നമ്മുടെ അടുത്ത ലക്ഷ്യത്തിലേക്ക് നീങ്ങണം. കഴിഞ്ഞ കുറെകാലത്തെ പരിശ്രമഫലമായി, ചെലവുകുറഞ്ഞതും ഗുണനിലവാരത്തിൽമുന്തിയതുമായവാർത്താവിനിമയ ഉപഗ്രഹങ്ങൾനിർമ്മിക്കാൻ കെൽപ്പുള്ള ഒരു രാഷ്ട്രമായി തീർന്നിട്ടുണ്ട് ഇന്ത്യ. ഏതാണ്ട് 2.5 ടൺ ഭാരം വരുന്ന INSAT-2 ഇനത്തിൽപെട്ട വാർത്താവിനിമയ ഉപഗ്രഹങ്ങളെ തൊടുത്തുവിടാൻ പറ്റിയ വിക്ഷേപണ വാഹനങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുകയെന്നതാണ് നമ്മുടെ ലക്ഷ്യം. ഇത്തരം ശക്തിയേറിയ വാഹനങ്ങളുടെ അഭാവത്താൽ വാർത്താ വിനിമയ ഉപഗ്രഹങ്ങളെ നിശ്ചിത ഭ്രമണ പഥത്തിൽ പ്രതിഷ്ഠിക്കാൻ, യു.എസ്.എ, റഷ്യ, യൂറോപ്യൻ സ്പേസ് ഏജൻസി തുടങ്ങിയവരെ ആശ്രയിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. വൻതുകകളാണ് അവർ ഇതിനായി ഈടാക്കുന്നത്. അതിനാൽ ഭാരമേറിയ ഉപഗ്രഹ വിക്ഷേപണ ത്തിനാവശ്യമായ ഭൂസ്ഥിര ഉപഗ്രഹ വിക്ഷേപണ വാഹനം (Geo Stationary Satellite Launch Vehicle-GSLV) ഇന്ത്യയിൽ നിർമ്മിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ഇതിനുള്ള പ്രാരംഭ നടപടികളും കുറെയേറെ പുരോഗമിച്ചുകഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. എന്നാൽ ഇതിനാവശ്യമായ ക്രയോജനിക് എൻജിൻ നിർമ്മിക്കാൻ ഇന്ത്യയ്ക്ക് കഴിഞ്ഞിട്ടില്ല. കഴിഞ്ഞവർഷം വളരെയേറെ ചർച്ചകൾക്കും വിവാദങ്ങൾക്കും ഇടം നൽകിയതാണ് ക്രയോജനിക് എൻജിൻ ഇടപാട്.

1991 ജനവരിയിലാണ് ഇന്ത്യയുടെ ബഹിരാകാശഗവേഷണ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് നേതൃത്വം വഹിക്കുന്ന ഇന്ത്യൻ സ്പേസ് ഓർഗനൈസേഷൻ ഇസ്റോ– (Indian Space Organization- ISRO), റഷ്യൻ ബഹിരാകാശ സംഘടനയുടെ വാണിജ്യ വിഭാഗമായ ഗ്ളാവ് കോസ്മോസു (Glav Kosmos) മായി 235 കോടി ഉറുപ്പികയുടെ ഒരു കരാർ ഒപ്പിട്ടത്. ഈ കരാർ പ്രകാരം റഷ്യ, ഇന്ത്യയ്ക്ക് ക്രയോജനിക് എൻജിൻ (Cryogenic Engine) വിൽക്കാമെന്നും, കാലക്രമേണ അതിൻെറ സാങ്കേതികവിദ്യ കൈമാറാമെന്നും ഏറ്റിരുന്നു. 1993 ജൂലായ് മാസത്തിൽ ഈ കരാർ റദ്ദാക്കാൻ റഷ്യ തീരുമാനിച്ചു. ഇന്ത്യൻ ബഹിരാകാശ ഗവേഷണ പ്രവർത്തനങ്ങളെ അട്ടിമറിക്കാൻ ശ്രമിക്കുന്ന അമേരിക്കയുടെ സമ്മർദ്ദതന്ത്രങ്ങൾക്ക് റഷ്യൻ പ്രസിഡൻറ് ബോറിസ് യെൽത്സിനും, വിദേശകാര്യവകുപ്പ് കൈകാര്യംചെയ്യുന്ന അമേരിക്കൻ പക്ഷപാതിയായ ആന്ദ്രിക് കോസറോവും വിധേയരായി. ഏതാണ്ട്

നാല് പതിറ്റാണ്ടുകാലത്തെ ഇന്തോ–റഷ്യൻ ബന്ധങ്ങളിൽ വിള്ളലുകൾ ഉണ്ടാക്കിയ സംഭവമായിരുന്നു ഇത്. റഷ്യയുടെ ഈ പിൻമാറ്റം റഷ്യയിലും ഇന്ത്യയിലും പലതരത്തിലുള്ള പ്രതികരണങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കി. പ്രശസ്തരായ ചില ഇന്ത്യൻ ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാർ ഇതിനെ 'ഉർവ്വശീ ശാപം ഉപകാരം' എന്നരീതിയിലാണ് കണ്ടത്. നമ്മുടെ ശാസ്ത്ര–സാങ്കേതിക ശേഷി ശാസ്ത്രീയമായി വിനിയോഗിച്ചിരുന്നുവെങ്കിൽ ഇത്തരമൊരു പ്രതിസന്ധി യിൽ നാം എത്തിച്ചേരില്ലായിരുന്നുവെന്ന് കരുതുന്നവരാണീ ശാസ്ത്ര ജ്ഞൻമാർ. ഇതിൽ നിന്നും സർക്കാർ ഒരു പാഠം പഠിക്കണമെന്നാണ് അവർ ആവശ്യപ്പെട്ടത്. ഇന്ന് നമ്മുടെ രാജ്യം അനുവർത്തിച്ചുവരുന്ന പുത്തൻ സാമ്പത്തിക നയത്തിന്റേയും ലോകത്ത് ഇന്നുനിലനിൽക്കുന്ന രാഷ്ട്രീയ–സാമ്പത്തിക ഗതിവിഗതികളുടേയും പശ്ചാത്തല ത്തിൽവേണം ക്രയോജനിക് എൻജിൻ ഇടപാടിനെ കാണാൻ മൂന്നാം ലോകരാജ്യങ്ങളെ തങ്ങളുടെ വരുതിയിൽ നിറുത്തുവാൻ. വേണ്ടി സാമ്രാ ജ്യത്വശക്തികൾ നടത്തുന്ന അനേകം ചെയ്തികളിൽ ഒന്നായി തന്നെ ഇതിനേയും കാണണം . ബഹുരാഷ്ട്ര ഉടമ്പടികൾ, നിയമങ്ങൾ, അന്താരാഷ്ട്ര സംഘടനകൾ ഇവയെല്ലാം തങ്ങൾക്കു തോന്നിയതു പോലെ ഉപയോഗിക്കാനാണവർ ശ്രമിക്കുന്നത്.

എന്താണ് ക്രയോജനിക് എൻജിൻ ?

അടിസ്ഥാനപരമായി റോക്കറ്റ് എൻജിനുകൾ രണ്ടുതരത്തിലുണ്ട്. ഖരനോദകങ്ങൾ (Solid Propellant) ഉപയോഗിക്കുന്നതും ദ്രാവക നോദകങ്ങൾ (Liquid Propellant) ഉപയോഗിക്കുന്നതും. മുൻപ് പ്രസ്താവിച്ചതുപോലെ, ഇന്ത്യയുടെ SLV-3, ASLV എന്നീ റോക്കറ്റു കളിൽ ഉപയോഗിച്ചത് മുഖ്യമായും ഖരനോദകങ്ങളത്രെ. ദ്രാവക എൻജിനുകളെ അപേക്ഷിച്ച് ഇവയുടെ ഡിസൈൻ സരളമാണ്. നിർമ്മിക്കാനും എളുപ്പം. എന്നാൽ ഖരഇന്ധന എഞ്ചിനുകൾക്ക് ചില പരിമിതികൾ ഉണ്ട്. ഒരിക്കൽ കത്തിച്ചുകഴിഞ്ഞാൽ അവയുടെ ജ്വലനനിരക്ക് നിയന്ത്രിക്കാനോ നിർത്താനോ സാധ്യമല്ല. ഖരഇന്ധന എഞ്ചിനുകൾക്ക് ഒതുക്കം കുറയും. അതിസൂക്ഷ്മമായ രീതിയിൽ ഊർജ്ജം നിയന്ത്രിക്കേണ്ട സംവിധാനങ്ങളിൽ ഖരഇന്ധന എഞ്ചിനു കൾ ഉപയോഗപ്രദമല്ല. ഖരഇന്ധന എഞ്ചിനുകൾക്ക് അത്രതന്നെ

ഭാരമുള്ള ദ്രാവക ഇന്ധനഎഞ്ചിനുകളെ അപേക്ഷിച്ച് 'തള്ളൽശക്തി' (Thrust) കുറയും. PSLV യുടെ രണ്ടും നാലും ഘട്ടങ്ങളിൽ ഉപയോഗിച്ചത് ദ്രാവക ഇന്ധന എഞ്ചിനുകളാണ് എന്ന് നാം കണ്ടുവല്ലോ. (എന്നാൽ സാധാരണ താപനിലയിൽ സൂക്ഷിക്കാൻ പറ്റിയ നോദകങ്ങളാണ് ഇതിൽ ഉപയോഗിച്ചിരുന്നത്.)

ക്രയോജനിക് എഞ്ചിനുകളിൽ ദ്രാവക ഹൈഡ്രജനും ദ്രാവക ഓക്സിജനും ആണ് നോദകങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഇവയെ വളരെ താണ താപനിലയിൽ സൂക്ഷിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. അതിനാലാണ് 'ക്രയോജനിക്' (Cryogenic) എന്ന് വിളിക്കുന്നത്. (Cryo- താണ താപനില) നോദകങ്ങളെ ദ്രാവകരൂപത്തിൽതന്നെ നിലനിർത്താൻ വേണ്ടിയാണ് താഴ്ന്ന താപനിലയിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നത്. റോക്കറ്റ് എഞ്ചിനിൽ ക്രയോജനിത നോദകങ്ങളുടെ 'ആപേക്ഷിക ആവേഗം' (Specific Impulse) പരമ്പരാഗത ഖര-ദ്രാവകനോദകങ്ങളെക്കാൾ വളരെക്കൂടുതലാണ് വളരെകുറഞ്ഞസമയ ഇടവേളകളിൽ കൂടുതൽ ബലം നൽകുന്നുവെന്നർത്ഥം. ഒരു കി.ഗ്രാം ക്രയോജനിത ദ്രാവക നോദകത്തിൽ നിന്ന് കിട്ടുന്ന 'തള്ളൽബലം' (Thrust) അതേ ഭാരം മറ്റുനോദകങ്ങളിൽ നിന്നു ലഭിക്കുന്നതിനേക്കാൾ അധികമാണ്. ഉപഗ്രഹ വിക്ഷേപണത്തിൻെറ അവസാനഘട്ടങ്ങളിൽ ഭാരവും ഇടവും വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഘടകമാകയാൽ ക്രയോജനിക് എഞ്ചിനുകൾ വളരെയധികം പ്രയോജനകരമായിരിക്കും. ക്രയോജനിക് എഞ്ചിൻ സാങ്കേതികവിദ്യ വളരെ പുതിയതാണെന്ന് പറയുകവയ്യ. 30 വർഷങ്ങൾക്കു മുമ്പ് 'അറ്റ്ലസ് സെൻറ്റ്വൂർ' (Atlas Centaur) എന്ന അമേരിക്കൻ റോക്കറ്റിലാണ് ഇത് ആദ്യമായി പ്രയോഗിച്ചത്. ഇന്ന് റഷ്യ, അമേരിക്ക, യൂറോപ്പ് തുടങ്ങിയ രാജ്യങ്ങളിലെ സ്പേസ് ഏജൻസികൾ ക്രയോജനിക് ഘട്ടങ്ങൾ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നുണ്ട്. ജപ്പാൻ, ചൈന, ഇന്ത്യ തുടങ്ങിയ രാജ്യങ്ങളും ഈ സാങ്കേതിക വിദ്യ സ്വായത്തമാക്കുന്നതിൽ വളരെയേറെ മുന്നോട്ടു പോയിട്ടുണ്ട്. നോദകങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ കാരണം ക്രയോജനിക് എഞ്ചിൻ സാങ്കേതികവിദ്യ അത്യന്തം സങ്കീർണ്ണമത്രെ. ഇത്തരം എഞ്ചിനുകളിൽ നോദകങ്ങളെ വളരെ താണ താപനിലയിൽ നിലനിറുത്തേണ്ടതു ണ്ടെന്നു പറഞ്ഞുവല്ലോ. സാധരണ യായി–200° C ന് താഴെ (ദ്രാവക ഹൈഡ്രജൻ തിളനില = – 253° C, ദ്രാവക ഓക്സിജൻ തിളനില =–183°C) ഇത്രയും താണ താപനിലയിൽ നോദകങ്ങളെ നിലനിറുത്തുന്നതിന് പ്രത്യേക ഇൻസുലേറ്ററുകൾ വേണം. എഞ്ചിൻ നിർമ്മിതിയ്ക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്ന സങ്കരങ്ങൾ ഈ താഴ്ന്ന താപനിലകളെ താങ്ങുന്നതായിരിക്കണം. ഉയർന്ന മർദ്ദത്തിലാണ് നോദകങ്ങൾ സംഭരണഅറയിൽ സൂക്ഷിക്കേണ്ടത്. സംഭരണ അറയുടെ വലുപ്പം കഴി

യുന്നത്ര കുറയ്ക്കണം. ദ്രാവക ഹൈഡ്രജൻ സ്ഫോടകകാരിയാണ്. അത് കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതിൽ പ്രത്യേക ശ്രദ്ധവേണം.

ക്രയോജനിക് എഞ്ചിന്റെ ഏറ്റവും നിർണ്ണായകമായ ഭാഗങ്ങളിൽ ഒന്ന് സമ്മർദ്ദ അറ വ്യൂഹം (Thrust Chamber) ആണ്. ഈ വ്യൂഹത്തിന് ഇൻജെക്റ്റർ, സമ്മർദ്ദ അറ, ഡൈവർജൻറ്നോസിൽ തുടങ്ങിയ ഉപവ്യൂഹങ്ങൾ ഉണ്ട്. സമ്മർദ്ദ അറ ജ്വലനത്തിനായുള്ള സംവിധാനമാണ്. ഇവിടെ നോദകങ്ങളുടെ രാസികോർജ്ജം തള്ളൽ ബലമായി മാറുന്നു. സമ്മർദ്ദ അറയുടെ ഡിസൈനും നിർമ്മാണവും അത്യന്തം സങ്കീർണ്ണമാണ്. ക്രയോജനിക് എഞ്ചിന്റെ സമ്മർദ്ദ അറയുടെ നിർമ്മാണത്തിന് പല ഘട്ടങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഇതിന്റെ നിർമ്മാണത്തിന് പറ്റിയ പദാർത്ഥങ്ങൾ തെരഞ്ഞെടുക്കുന്നതും, നിർമ്മാണ പ്രക്രിയ തെരഞ്ഞെടുക്കുന്നതും വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട കാര്യമാണ്. ഇപ്രകാരം തെരഞ്ഞെടുക്കുന്ന പദാർത്ഥത്തിന് ക്ഷാരണത്തെ (Corrosion) ചെറുക്കാനുള്ള ശക്തി, ഉപയോഗിക്കുന്ന സമയങ്ങളിൽ ഗുണധർമ്മങ്ങളിൽ സ്ഥിരത, നിർമ്മാണ പ്രവർത്തന ങ്ങൾക്ക് പറ്റിയ വഴക്കം, ദൃഢത തുടങ്ങിയ ഗുണങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കണം. ചെമ്പാണ് സമ്മർദ്ദ അറയുടെ നിർമ്മാണത്തിന് പറ്റിയ വസ്തു. എന്നാൽ ഇതിനായുള്ള ചെമ്പ് ചില സവിശേഷ ലോഹപ്പണിയിലൂടെയാണ് ഉണ്ടാക്കുന്നത്. അടുത്തകാലത്ത് കാരക്കുടിയിലെ സെൻട്രൽ ഇലക്ട്രോ കെമിക്കൽ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഇലക്ട്രോ ഫോമിംഗ് പ്രക്രിയ വഴി ക്രയോജനിക് എഞ്ചിൻ നിർമ്മിതിക്കുവേണ്ട ചെമ്പ് സാമഗ്രികൾ നിർമ്മിക്കുകയുണ്ടായി. ഇങ്ങനെ ഉണ്ടാക്കുന്ന ചെമ്പ് പ്ളേറ്റ് ചെയ്യാനും ചില കാർബണിക ചായങ്ങൾ കൊണ്ട് പൂശാനും കഴിയും.

ISRO, 1991 ജനവരിയിൽ റഷ്യയിലെ ഗ്ലാവ് കോസ്മോസുമായി ക്രയോജനിക് എഞ്ചിൻ സംബന്ധിച്ച കരാർ ഒപ്പിട്ടു. എന്നാൽ അതിനുമുമ്പുതന്നെ തമിഴ്നാട്ടിലെ മഹേന്ദ്രഗിരിയിലും കേരളത്തിലെ വലിയമലയിലും ക്രയോജനിക് എഞ്ചിൻ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കാനുള്ള ശ്രമം ISRO ആരംഭിച്ചിരുന്നു. ഇന്ത്യൻ നിർമ്മിത ക്രയോജനിക് എഞ്ചിൻ ഉപയോഗിച്ച് ഭൂസ്ഥിര ഉപഗ്രഹ വിക്ഷേപണ വാഹനം (Geo Stationary Satellite Launch Vehicle- GSLV) വഴി ഇൻസാറ്റ്–2E എന്ന ഉപഗ്രഹത്തെ 1995–96ൽ ബഹിരാകാശത്ത് എത്തിക്കണമെന്നാണ് ISROയുടെ ആഗ്രഹം. 1990 ജനവരി 12–ാം തിയ്യതി പത്രങ്ങൾക്ക് നൽകിയ ഒരു അഭിമുഖത്തിൽ അന്നത്തെ ISRO ചെയർമാൻ പ്രൊഫ: യു ആർ റാവു ഇപ്രകാരം പറഞ്ഞു, "ക്രയോജനിക് സാങ്കേതികവിദ്യ ആവശ്യമാണ്. അതില്ലാതെ നമുക്ക് ഭൂസ്ഥിര ഉപഗ്രഹ വാഹനം ഉപ

യോഗിച്ച് ഉപഗ്രഹങ്ങളെ തൊടുത്തുവിടാൻ കഴിയില്ല. വികസിത രാജ്യങ്ങൾക്ക് ക്രയോജനിക് എഞ്ചിനുകൾ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കാൻ ഏതാണ്ട് 15 വർഷം വേണ്ടിവന്നു. നമുക്ക് എട്ടുവർഷങ്ങൾക്കുള്ളിൽ ഇത്തരം എഞ്ചിനുകൾ നിർമ്മിക്കാം. എന്നാൽ സാങ്കേതിക വിദ്യ ലഭിച്ചാൽ ഇതിലും കുറഞ്ഞസമയം കൊണ്ടുതന്നെ നമുക്ക് ലക്ഷ്യം നേടാം".

ക്രയോജനിക് എഞ്ചിൻ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കാൻ ആവശ്യമായ അടിസ്ഥാന സൗകര്യങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാനായി 1986–ൽ 16.30 കോടി ഉറുപ്പികയുടെ ഒരു പ്രോജക്ടിന് ഇന്ത്യൻ സർക്കാർ അംഗീകാരം നല്കി. 1986–87ൽ ദ്രാവക ഹൈഡ്രജനും ദ്രാവകഓക്സിജനും നോദകങ്ങളായി ഉപയോഗിച്ച് 12 ടൺ ഭാരമുള്ള ക്രയോജനിക് എഞ്ചിൻ നിർമ്മിക്കാനുള്ള ഒരു പ്രോജക്ടിന്റെ റിപ്പോർട്ട് ISRO ഉണ്ടാക്കി. ഗവേഷണത്തിനും വികസനത്തിനും ആവശ്യമായ ഫണ്ട് സർക്കാർ നല്കുകയും ചെയ്തു. ഒരു ചെറിയ പരീക്ഷണഎഞ്ചിൻ ഉണ്ടാക്കുന്നതിൽ ISRO ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ വിജയിക്കുകയും ചെയ്തു. കൂടാതെ ക്രയോജനിക് എഞ്ചിന്റെ പൂർണ്ണമാതൃക നിർമ്മിക്കാനുള്ള പദ്ധതിക്ക് അന്തിമരൂപം നല്കുകയും ചെയ്തു. ISRO, PSLV യുടെ സങ്കേതങ്ങൾ കഴിയുന്നത്ര GSLV യുടെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾക്ക് ഉപയോഗിക്കാനും തീരുമാനിച്ചു. 1990 നവംബറിൽ കേന്ദ്രസർക്കാർ 756.07 കോടി ഉറുപ്പിക GSLVയുടെ പ്രോജക്ടിനും ക്രയോജെനിക് എഞ്ചിൻ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കുന്നതിനുമായി അനുവദിച്ചു. 1995–96 ൽ 1500 – 2000 കിലോഗ്രാം ക്ലാസ്സ് ബഹിരാകാശപേടകം ജിയോസിം ക്രണപഥത്തിൽ വെക്കുക എന്നതായിരിക്കും GSLV പ്രോജക്ടിന്റെ ലക്ഷ്യമെന്ന് 1992 –ൽ സ്പേസ് ഡിപ്പാർട്ടുമെന്റ് പ്രസ്താവിക്കുകയുണ്ടായി. GSLV Mark I എന്നും GSLV Mark II എന്നും രണ്ട് പ്രോജക്ടുകളാണ് ഏറ്റെടുക്കുവാൻ ലക്ഷ്യമിട്ടത്. PSLV യുടെ അവസാനഘട്ടങ്ങളിൽ മാറ്റം വരുത്തി ക്രയോജനിക് എഞ്ചിൻ ഉപയോഗിക്കാനാണ് GSLV Mark I –ൽ ഉദ്ദേശിച്ചത്. ക്രയോജനിക് എഞ്ചിനുകളും വിവിധ ഘട്ടങ്ങളും വികസിപ്പിച്ചെടുക്കുക എന്നതായിരുന്നു ഇതിലെ നിർണ്ണായകമായ പ്രശ്നം. Mark I ൽ ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന (Strap on) ആറ് ഖരനോദക മോട്ടോറുകൾക്ക് (ബൂസ്റ്ററുകൾക്ക്) പകരം നാല് ദ്രാവകനോദക മോട്ടോറുകൾ ബന്ധിപ്പിച്ചാണ് GSLV Mark II ന് രൂപം നല്കാൻ തീരുമാനിച്ചത്. ഇതിനിടെ ISRO അവരുടെ രണ്ടാമത്തെ ചെറിയ ക്രയോജനിക് എഞ്ചിൻ വിജയകരമായി പരീക്ഷിക്കുകയും ചെയ്തു. ഇതിനു വേണ്ടിയുള്ള ഇലക്ട്രിക്കൽ ഇഗ്നൈറ്റർ (Electrical Igniter) വികസിപ്പിച്ചെടുക്കുകയും ചെയ്തു. എന്നാൽ ഈ രംഗത്ത് ഇത്രയും പുരോഗതി

കൈവന്ന ശേഷം, എന്തുകൊണ്ടോ, ഈ പദ്ധതി വേണ്ടത്ര വേഗത്തിൽ മുന്നോട്ട് കൊണ്ടുപോയില്ല. ഇതിന് തക്കതായ കാരണങ്ങളൊന്നും ISRO പരസ്യപ്പെടുത്തിയിട്ടില്ല. തദ്ദേശീയമായി ക്രയോജനിക് എഞ്ചിൻ ഉണ്ടാക്കാനുള്ള ശ്രമങ്ങൾ പരാജയപ്പെട്ടുവെന്നും ISRO അറിയിച്ചിട്ടില്ല. പിന്നെ എന്തുകൊണ്ട് പദ്ധതി ഉപേക്ഷിച്ചു?. ഏതായാലും, ക്രയോജെനിക് എഞ്ചിൻ വിദേശത്തുനിന്ന് വാങ്ങാനുള്ള പദ്ധതിയുമായി ISRO മുമ്പോട്ടുപോയി. ഇതിൽ സ്ഥാപിത താല്പര്യം വല്ലതും ഉണ്ടായിരുന്നുവോ? അന്വേഷിക്കേണ്ട കാര്യമാണിത്.

1986-87 ൽ സോവിയറ്റ് യൂണിയൻ നിലനിന്നിരുന്ന സമയത്ത് ഗ്ളാവ്കോസ്മോസുമായി കരാർ ഒപ്പിടാൻ ISRO തീരുമാനിച്ചിരുന്നുവെങ്കിൽ ഇന്ന് പ്രതിസന്ധി ഉണ്ടാകുമായിരുന്നില്ല. എന്നാൽ USSR, ഫ്രാൻസ്, USA ഈ മൂന്ന് രാജ്യങ്ങളിൽ എവിടെനിന്ന് ക്രയോജനിക് എഞ്ചിൻ വാങ്ങണമെന്ന് തീരുമാനിക്കുന്നതിൽ ISRO ഉണ്ടാക്കിയ കാലതാമസം അവർക്ക് വലിയ വിനയായി തീർന്നു. ഇത്തരം കാര്യങ്ങളിൽ അമേരിക്കയെ വിശ്വസിച്ചുകൂടാ എന്നത് ഇന്ത്യക്ക് എത്രയോ കാലം മുമ്പ് ബോധ്യപ്പെട്ടിട്ടുള്ളതാണ്. എന്നിട്ടും ഒരു ഉറച്ച തീരുമാനം എടുക്കാതെ നീട്ടിക്കൊണ്ടുപോയതാണ് പറ്റിയ അപകടം. യു.എസ്.എ. യിലെ ജനറൽ ഡൈനാമിക്സ് (General Dynamics) എന്ന വൻ കമ്പനിയും, ഫ്രഞ്ച് നിയന്ത്രിത ഏറിയേൻ സ്പേസ് (Ariane Space) എന്ന കമ്പനിയും ഗ്ലാവ്കോസ്മോസുമാണ് ഇന്ത്യക്ക് ക്രയോജനിക് എഞ്ചിൻ നല്കാൻ തയ്യാറായത്. ജനറൽ ഡൈനാമിക്സും ഏറിയൻ സ്പേസും സാങ്കേതിക വിദ്യ കൈമാറാൻ തയ്യാറാകാത്തതിനാൽ അവരുടെ വാഗ്ദാനം ഇന്ത്യ നിരസിക്കുകയാണുണ്ടായതെന്ന് പ്രധാനമന്ത്രി ശ്രീ പി.വി.നരസിംഹറാവു ലോകസഭയിൽ പ്രസ്താവിച്ചു. എന്നാൽ അവർ നിർദ്ദേശിച്ച വില താങ്ങാൻ പറ്റാത്തതായതുകൊണ്ടാണ് അവരുമായി ഇടപാട് വേണ്ടായെന്ന് വെച്ചതെന്നാണ് പ്രൊഫ: യു.ആർ.റാവു പറഞ്ഞത്. സോവിയറ്റ് യൂണിയനുമായി കരാർ ഉണ്ടാക്കുന്നതിന് ISROക്ക് വലിയ താല്പര്യമൊന്നും ഇല്ലയിരുന്നുവെന്നത് വ്യക്തം. ഗ്ലാവ്കോസ്മോസ് ആവശ്യപ്പെട്ട വില താരതമ്യേന കുറവായിരുന്നു.. അതിലും മുഖ്യമായ കാര്യം അവർ സാങ്കേതികവിദ്യ കൈമാറാൻ തയ്യാറായി എന്നുള്ളതാണ്, ഗ്ലാവ്കോസ്മോസിന്റെ വാഗ്ദാനം സ്വീകരിച്ചാൽ GSLV പ്രോജക്ട് വേഗത്തിൽ പൂർത്തിയാക്കാമെന്ന് ഒരു വിദഗ്ധ സംഘം വിലയിരുത്തി. ഗത്യന്തരമില്ലാതെ വന്നപ്പോഴാണ് സ്പേസ് കമ്മീഷൻ റഷ്യയുമായി കരാറിൽ ഒപ്പിടാൻ തീരുമാനിച്ചത്. കേന്ദ്ര മന്ത്രിസഭ ഇതിന് അംഗീകാരം നല്കുകയും ചെയ്തു. അങ്ങനെയാണ് 1991 ജനുവരിയിൽ കരാർ ഒപ്പിട്ടത്.

റഷ്യയുമായുള്ള ക്രയോജനിക് എഞ്ചിൻ കരാറും അമേരിക്കയും

ഇന്ത്യയും റഷ്യയും തമ്മിലുണ്ടാക്കിയ ഈ കരാർ അമേരിക്കൻ സാമ്രാജ്യത്വ ശക്തികൾക്ക് ഒട്ടും രുചിച്ചില്ല. ഇരുരാജ്യങ്ങളും തമ്മിലുണ്ടാക്കിയ ഈ കരാർ മിസൈൽ ടെക്നോളജി കൺട്രോൾ റെജിം (Missile Technology Control Regime MTCR) എന്ന ഉടമ്പടിയിലെ വ്യവസ്ഥകൾക്ക് എതിരാണെന്ന് അമേരിക്ക വാദിക്കുന്നു. ഇത് എത്ര മാത്രം ശരിയാണെന്ന് പരിശോധിക്കണമെങ്കിൽ MTCR നെ പ്പറ്റി ചില വസ്തുതകൾ നാം മനസ്സിലാക്കേണ്ടതുണ്ട്.

യു.എസ്.എ. കാനഡ, ഫ്രാൻസ്, ജർമ്മനി, ജപ്പാൻ, ഇറ്റലി, യു.കെ. തുടങ്ങിയ രാജ്യങ്ങളാണ് MTCR -- ൽ ചേർന്നിട്ടുള്ള പ്രധാനപ്പെട്ട കക്ഷികൾ. ഇതിന്റെ മാർഗ്ഗ നിർദ്ദേശരേഖകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിൽ മുഖ്യപങ്ക് വഹിച്ചത് അമേരിക്ക തന്നെയാണ്, ഈ ഉടമ്പടിയുടെ ലക്ഷ്യങ്ങൾ വളരെ സൂക്ഷ്മതയോടെ തയ്യാറാക്കിയതാണ്. മിസൈലുകളുടേയും, കുറഞ്ഞത് 500 കിലോഗ്രാം പേലോഡുള്ളതും (Payload) 300 കിലോമീറ്റർ ദൂരമെങ്കിലും എത്തിക്കാൻ പറ്റുന്നതുമായ ഡെലിവറി സിസ്റ്റങ്ങളുടേയും വ്യാപനം തടയുക എന്നതാണ് MTCR ന്റെ ലക്ഷ്യം. MTCR – ലെ മാർഗ്ഗരേഖകൾ പാലിക്കുന്നതിനായി അതിലെ അംഗങ്ങൾ കയറ്റുമതിയിൽ ചില നിയന്ത്രണങ്ങൾ ഏർപ്പെടുത്തേണ്ടതുണ്ട്. കുറെ വർഷങ്ങൾക്കുമുമ്പ്, ക്രയോജനിക് സാങ്കേതിക വിദ്യ ലഭിക്കാനായി ഇന്ത്യ ജപ്പാനെ സമീപിക്കുകയുണ്ടായി. അവർ ഒഴിഞ്ഞ് മാറിയപ്പോൾ ജർമ്മനിയുടെ സഹായം തേടി. അവരും നിരസിച്ചു. പക്ഷെ. ഈ രണ്ടു രാജ്യങ്ങളും വാഷിംഗ്ടണിലെ അധികാരികളെ വിവരം അറിയിച്ചു. അവർ ഇന്ത്യയുടെ ബഹിരാകാശ – മിസൈൽ പദ്ധതികൾ സംശയ ദൃഷ്ടിയോടെ നിരീക്ഷിച്ചുവരുന്ന സമയമായിരുന്നു അത്. ഇന്ന് ഇരുപത്തിമൂന്ന് അംഗങ്ങളുള്ള MTCR ഗ്രൂപ്പിൽ റഷ്യയും ചേരാൻ ശ്രമിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കയാണ്, മുൻസോഷ്യ ലിസ്റ്റ് രാജ്യങ്ങളേയും ഏഷ്യൻ രാജ്യങ്ങളേയും ഈ ഗ്രൂപ്പിൽ ചേർക്കാൻ യു.എസ്.എ.ക്ക് താല്പര്യമില്ല. കാരണം, തങ്ങളുടെ സുരക്ഷിതത്വവ്യൂഹങ്ങൾ സംബന്ധിച്ച പ്രധാനപ്പെട്ട വിവരങ്ങൾ ഈ രാജ്യങ്ങൾ ചോർത്തിയെടുക്കുമെന്ന് അവർ ഭയപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ അർജന്റീനയെ MTCRൽ ചേരാൻ ക്ഷണിച്ചിട്ടുണ്ട്. MTCR നോട് പ്രതിബദ്ധത പ്രകടിപ്പിച്ചുകൊണ്ട് തന്റെ രാഷ്ട്രത്തിന്റെ condor – 2 എന്ന ഉപഗ്രഹ വിക്ഷേപണ പരിപാടി

അർജൻറീന പ്രസിഡണ്ട് റദ്ദാക്കിയ താണ്. ഈ പ്രത്യേക പരിഗണനക്ക് കാരണം ഇന്ത്യയും MTCR –ൽ ചേരണമെന്ന് വാദിക്കുന്നവർ ഉണ്ട്. എന്നാൽ NPT (Nuclear Poliferation Treaty) യിലും MTCR ലും ചേരുന്നത് ഇന്ത്യക്ക് ഗുണകരമാവില്ല. 1993 ജനുവരി 11–ാം തിയ്യതി ഔദ്യോഗിക സന്ദർശനത്തിനായി ഇന്ത്യയിൽ വരുന്നതിന് തൊട്ടുമുമ്പ് റഷ്യൻ പ്രസിഡണ്ട് ബോറീസ് യെൽത്സിൻ, മിസൈൽ സാങ്കേതിക വിദ്യകളും അതിനോടുബന്ധപ്പെട്ട സാങ്കേതികവിദ്യകളും മറ്റു രാജ്യങ്ങൾക്ക് കയറ്റുമതി ചെയ്യുന്നതിൽ നിയന്ത്രണങ്ങൾ ഏർപ്പെടുത്തികൊണ്ട് ഒരു ഉത്തരവ് പുറപ്പെടുവിക്കുയുണ്ടായി. MTCR –ൽ അംഗത്വം ലഭിക്കാൻ വേണ്ടിയും അമേരിക്കയെ പ്രീണിപ്പിക്കാൻ വേണ്ടിയും ചെയ്ത നടപടി ആയിരുന്നു അത്.

സാങ്കേതിക വിദ്യയുടെ കൈമാറ്റം അത്ര ലഘുവായ കാര്യമല്ല. കാലപ്പഴക്കം വന്നതും പരിസരമലിനീകരണം ഉണ്ടാക്കുന്നതും, ഉപഭോഗവസ്തുക്കൾ നിർമ്മിക്കാൻ വേണ്ടതും ആയ സാങ്കേതികവിദ്യകൾ വികസ്വരരാജ്യങ്ങൾക്ക് കൈമാറാൻ വികസിത രാജ്യങ്ങൾ തയ്യാറായേക്കും. എന്നാൽ തന്ത്രപ്രധാനമായ സാങ്കേതിക വിദ്യകൾ ചില കുത്തകകൾ കൈയടക്കി വെച്ചിരിക്കുകയാണ്. സാങ്കേതികവിദ്യയുടെ കൈമാറ്റത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന മൂന്ന് കാർട്ടലുകൾ (Cartels) ഇന്ന് ലോകത്ത് നിലവിലുണ്ട്.

1 Co - ordination Committee on Multilateral Export Control(COCOM)

2 The London Nuclear Supply Group (NSG)

3 The Australian Group.

COCOM ൽ 27 അംഗങ്ങൾ ഉണ്ട്. കൂടാതെ കുറെ അസോസിയേറ്റ് അംഗങ്ങളും. ഇവരുടെ ലിസ്റ്റിൽ പതിനായിരത്തോളം ഇരട്ടഉപയോഗങ്ങൾഉള്ള സാങ്കേതിക വിദ്യകൾ ഉണ്ട്. Munition List, International Energy List, International Industrial List എന്നിങ്ങനെ മൂന്നുതരത്തിൽപെട്ട സാങ്കേതികവിദ്യകളാണ് ഇവർ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നത്. NSG ആണവസാങ്കേതികവിദ്യയുടെ പ്രസരണത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഗ്രൂപ്പാണ്. ആസ്ട്രേലിയൻ ഗ്രൂപ്പ്, ആഗോളതലത്തിൽ രാസികങ്ങളുടെ വ്യാപനത്തിൻെറ മേൽനോട്ടം വഹിക്കുന്നു. ഈ മൂന്നുഗ്രൂപ്പിലും യു. എസ്. എ, ഫ്രാൻസ്, ജർമ്മനി എന്നീ രാജ്യങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഇവയെ കോർഗ്രൂപ്പ് (Core Group) എന്ന് വിളിക്കുന്നു. COCOM അംഗങ്ങൾ തമ്മിൽ കരാറുകൾ ഒന്നും ഇല്ലെങ്കിലും അതിൻെറ നിർദ്ദേശങ്ങൾ അംഗരാജ്യങ്ങൾ പാലിക്കേണ്ടതാകുന്നു. മിസൈൽ

സാങ്കേതിക വിദ്യ ഇവരുടെ പരിധിയിൽ വരുന്നതാണ്. ഇതുകൂടാതെ Enhanced Poliferation Control Initiative എന്നൊരു വേദി കൂടിയുണ്ട്. ഇരട്ട ഉപയോഗങ്ങൾഉള്ള ഉൽപന്നങ്ങളുടെ വ്യാപനം നിയന്ത്രിക്കാൻ വേണ്ടിയാണിത് പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. ഈ കാർട്ടലുകൾ തന്ത്ര പ്രധാനമായ സാങ്കേതികവിദ്യകൾ മൂന്നാം ലോകരാജ്യങ്ങൾക്ക് ലഭിക്കാതിരിക്കാൻ ഏറെ ശ്രദ്ധിക്കാറുണ്ട്.

ഇന്ത്യ MTCR ലെ വ്യവസ്ഥകളെ ലംഘിക്കുന്നുണ്ടോ?

1995–96 ആകുമ്പോഴേക്കും INSAT ഇനത്തിൽപ്പെട്ട ഉപഗ്രഹങ്ങൾ ജിയോ സ്റ്റേഷനറി പഥത്തിൽ വിക്ഷേപിക്കാൻ വേണ്ടി GSLV വികസിപ്പിച്ചെടുക്കുന്നതിനാണല്ലോ ക്രയോജനിക് എഞ്ചിനുകൾ ആവശ്യപ്പെടുന്നത്. ഇന്ത്യയുടെ GSLV തികച്ചും വാണിജ്യ- സിവിലിയൻ ആവശ്യങ്ങൾക്കാണെന്ന് ആവർത്തിച്ചു പ്രസ്താവിച്ചിട്ടും അമേരിക്ക മറ്റൊരുതരത്തിൽ വ്യാഖ്യാനിക്കാനാണ് ശ്രമിക്കുന്നത്. റഷ്യ നമുക്ക് വാഗ്ദാനം ചെയ്ത സാങ്കേതികവിദ്യ കിട്ടിയിരുന്നുവെങ്കിൽ ഉപഗ്രഹ വിക്ഷേപണരംഗത്ത് അമേരിക്ക, ഫ്രാൻസ്, ജപ്പാൻ തുടങ്ങിയ രാജ്യങ്ങളുടെ കുത്തക ഇതിനകം നമുക്ക് അവസാനിപ്പിക്കുവാൻ കഴിയുമായിരുന്നു. റഷ്യൻ സ്റ്റേറ്റ് കൗൺസിലിൻെറ സെക്രട്ടറി ആയിരുന്ന ഗെന്നാഡി ബുർസുലിസ് (Gennady Bursulis) 1992ൽ ഇന്ത്യ സന്ദർശിക്കുകയുണ്ടായി. അന്ന് അദ്ദേഹം ചെയ്ത പരസ്യപ്രസ്താവനയിൽ, റഷ്യ ഇന്ത്യയ്ക്ക് നൽകുന്ന ക്രയോജനിക് എഞ്ചിനുകളും ബന്ധപ്പെട്ട സാങ്കേതികവിദ്യകളും ദുരുപയോഗപ്പെടുത്തി. ആണവായുധങ്ങളുടെ വ്യാപനത്തെ സഹായിക്കുകയോ യുദ്ധാവശ്യങ്ങൾക്കുവേണ്ടി മാറ്റിയെടുക്കുകയോ ചെയ്യുന്നുണ്ടോയെന്ന് പരിശോധിക്കാൻ അന്താരാഷ്ട്ര വിദഗ്ധൻമാരെ അനുവദിക്കാൻ റഷ്യ തയ്യാറാണെന്ന് അറിയിക്കുകയുണ്ടായി. ISRO യുടെ അധ്യക്ഷനായിരുന്ന പ്രൊഃയു. ആർ. റാവു വാഷിങ്ങ്ടൺ സന്ദർശിച്ചപ്പോൾ ക്രയോജനിക് സാങ്കേതികവിദ്യ മിലിട്ടറി ആവശ്യങ്ങൾക്കുവേണ്ടി ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്രശ്നമേ ഇല്ലെന്ന് ഉറപ്പുനൽകുകയുണ്ടായി. ഇന്നത്തെ സ്ഥിതിയിൽ ഇത്തരം കാര്യങ്ങൾ ഒളിച്ചും പതുങ്ങിയും ആർക്കും ചെയ്യാൻ ആവില്ല. ദീർഘദൂര ബാലിസ്റ്റിക് മിസൈലുകളും ഉപഗ്രഹനശീകരണവ്യൂഹങ്ങളും (Anti Satallite Systems- ASAT) നിർമ്മിക്കാൻ ക്രയോജനിക് സാങ്കേതികവിദ്യ

ഉപയോഗപ്പെടുത്തുമെന്ന് പറയുന്നത് ശാസ്ത്രീയമായിത്തന്നെ തെറ്റാണെന്ന് തെളിയിക്കാൻ കഴിയും. ദ്രവക ഹൈഡ്രജനും ദ്രാവക ഓക്സിജനും നോദകങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ക്രയോജനിക് യന്ത്രങ്ങൾ മിലിട്ടറി മിസൈലുകൾക്ക് ഉപയോഗിക്കത്തക്കവണ്ണം ഒതുക്കമുള്ളതാക്കാൻ സാധ്യമല്ല. ഭൂമിയിൽ നിന്ന് 25000 കി.മി ഉയരത്തിലുള്ള ജിയോ സിംക്രണ (ഭൂസ്ഥിര) പഥത്തിലാണ് ഈ സാങ്കേതിക വിദ്യ ഉപയോഗിച്ച് ഉപഗ്രഹങ്ങളെ വിക്ഷേപിക്കുന്നത്. ഇത്ര ഉയരത്തിലുള്ള ഉപഗ്രഹം മിലിട്ടറി ആവശ്യങ്ങൾക്ക് ഉപയുക്തമല്ല തന്നെ. എന്നാൽ വാർത്താവിനിമയരംഗത്തും ടെലിവിഷൻ രംഗത്തും റേഡിയോ പ്രക്ഷേപണങ്ങൾക്കും, കാലാവസ്ഥ സംബന്ധമായ സർവ്വേകൾക്കും ഇത്തരം ഉപഗ്രഹങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കാം. Guidance System ഘടിപ്പിച്ച ഒരു റോക്കറ്റ് ബാലിസ്റ്റിക് മിസൈൽ ആക്കിമാറ്റാമെന്ന് വാദത്തിനുവേണ്ടി സമ്മതിച്ചാൽപോലും അത് യുദ്ധം നടക്കുന്ന സമയത്ത് ഉപയോഗിക്കാൻ സാധ്യമല്ല. കാരണം, ക്രയോജനിക് യന്ത്രങ്ങളുടെ ഇന്ധനം നിറയ്ക്കൽ സമയം (Fuelling Time) ഏതാണ്ട് 90ദിവസങ്ങൾ ആകുന്നു. ഇന്ധനം നിറയ്ക്കുന്നത് ഒരു ചാര ഉപഗ്രഹം വഴി ആർക്കും കണ്ടുപിടിക്കാൻ കഴിയും. അതുവഴി ഇത്തരം മിസൈലുകളെ തകർക്കാൻ വേണ്ട നടപടികൾ ശത്രുരാജ്യത്തിന് എടുക്കുകയും ചെയ്യാം. മറ്റൊന്ന്, മിസൈലുകൾ തൊടുത്തുവിടാൻ ഇന്ത്യയ്ക്ക് ഇന്ന് ക്രയോജനിക് യന്ത്രങ്ങളുടെ ആവശ്യകത ഇല്ല. എന്തെന്നാൽ, മിനിട്ടുകൾ കൊണ്ട് മിസൈലുകൾ തൊടുത്തുവിടാൻ സാധ്യമായ ഒരു ബൂസ്റ്റർ, ഫ്രഞ്ച് ലൈസൻസ് ഉപയോഗിച്ച് ഇന്ത്യയിൽ നിർമ്മിക്കുന്നുണ്ട്. യുദ്ധാവശ്യങ്ങൾക്കായി ആണവായുധതലയുള്ള മിസൈലുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നത് തടയുക എന്നതാണ് MTCR ൻെറ ഉന്നം. ഇന്ത്യയും റഷ്യയും തമ്മിലുണ്ടാക്കിയ ക്രയോജനിക് എഞ്ചിൻകരാർ ഇതിൻെറ വ്യവസ്ഥകൾക്കെതിരല്ല. പിന്നെ എന്തുകൊണ്ട് അമേരിക്ക ഇതിനെ എതിർക്കുന്നു? ലോകത്തിൽ ആയുധങ്ങൾ വ്യാപിക്കുന്നത് തടയാനാണോ ഈ എതിർപ്പ്? അല്ലേ അല്ല എന്ന് ഉറക്കെ വിളിച്ചു പറയാൻ നമുക്ക് കഴിയും. കാരണം, ഗ്ലാവ്കോസ്മോസിനോടൊപ്പം ഇന്ത്യയ്ക്ക് ക്രയോജനിക് എഞ്ചിൻ വിൽക്കാൻ അമേരിക്കയിലെ ജനറൽ ഡൈനാമിക്സും തയ്യാറായതാണല്ലോ?

അന്ന്, അമേരിക്കൻ ഭരണകൂടം ഇന്ത്യക്ക് നല്കിയ കത്തിൽ ഈ വ്യാപാരം MTCR വ്യവസ്ഥകൾക്കെതിരല്ലായന്ന് പറഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. ഇത് അമേരിക്കയുടെ ഇരട്ടത്താപ്പുനയം വെളിച്ചത്ത് കൊണ്ടുവരുന്നു. MTCR വ്യവസ്ഥകൾ പാലിക്കാൻ ബാധ്യതയുള്ള അമേരിക്ക തന്നെ ഇസ്രയേലിന് മിസൈൽ സാങ്കേതിക വിദ്യകൾ നല്കിയിട്ടുണ്ട്. കൂടാ

തെ മൂന്നാം ലോകരാജ്യങ്ങൾക്ക് ഏറ്റവും കൂടുതൽ ആയുധം വില്ക്കുന്ന രാജ്യം അമേരിക്കയാണെന്ന് യു.എസ് കോൺഗ്രസ്സിൽ തന്നെ പ്രസ്താവിച്ചിട്ടുണ്ട്. അപ്പോൾ ആരാണ് ആയുധവ്യാപനം നടത്തുന്നത്? ഇന്ത്യയോ അമേരിക്കയോ?

ഉപഗ്രഹവിക്ഷേപണരംഗത്തെ മൽസരം.

അമേരിക്ക ഈ കരാറിനെ എതിർക്കുന്നത് ലോകത്ത് സമാധാനം നിലനിൽക്കണമെന്ന ആഗ്രഹംകൊണ്ടല്ല; ഏതെങ്കിലും തത്വത്തിന്റേയോ ആദർശത്തിന്റേയോ അടിസ്ഥാനത്തിലും അല്ല; അവരുടെ വാണിജ്യ താൽപര്യങ്ങൾ മാത്രമാണ് ഇതിനുപിന്നിലുള്ളത്. ഉപഗ്രഹ വിക്ഷേപണം എന്നത് വൻതുകകൾ മറിയുന്ന ഒരു ബിസിനസ്സാണിപ്പോൾ. ഇന്ത്യയ്ക്ക് ക്രയോജനിക് സാങ്കേതികവിദ്യ ലഭിച്ചാൽ ഈ രംഗത്ത് ഒരു രാജ്യംകൂടി മൽസരിക്കാൻ എത്തും. ഇത് അമേരിക്ക ആഗ്രഹിക്കുന്നില്ല. വ്യാവസായികോൽപ്പന്നങ്ങളുടെ കാര്യത്തിൽ ജപ്പാനിന്റേയും ജർമ്മനിയുടേയും പിന്നിലാണ് അമേരിക്ക. ഇന്ന് സേവന രംഗത്താണ് അവർക്ക് മേൽക്കോയ്മ ഉള്ളത്. ഇന്ത്യൻ ഉപഗ്രഹ വിക്ഷേപണ വാഹനങ്ങളുടെ ഗുണമേൻമയും വിക്ഷേപണനൈപുണ്യവും ഒരിക്കൽ തെളിയിക്കപ്പെട്ടാൽ, അമേരിക്കയുടെയും ഫ്രഞ്ച്-യൂറോപ്യൻ കൺസോർഷിയത്തിന്റെ വകയായ ഏറിയേൻ സ്പേസിന്റെയും ഉപഗ്രഹവിക്ഷേപണ കൂലി വെട്ടിക്കുറക്കേണ്ടിവരും.

ഉപഗ്രഹവിക്ഷേപണത്തിന് പൗണ്ട് (ഏതാണ്ട് 450ഗ്രാം) ഒന്നിന് 6000 ഡോളറാണ് അമേരിക്ക ഈടാക്കുന്നത്. ഒരു ഉപഗ്രഹം വിക്ഷേപിക്കുമ്പോൾ അവർക്ക് ഏതാണ്ട് 300–350 ലക്ഷം ഡോളർ ലഭിക്കും. ഉപഗ്രഹവിക്ഷേപണരംഗത്ത് പലപരാജയങ്ങൾ അമേരിക്കക്ക് ഉണ്ടായിട്ടുണ്ട്. എന്നിട്ടും അവർക്ക് ധാരാളം ബിസിനസ്സ് കിട്ടുന്നുണ്ടായിരുന്നു. 1984ൽ Western Union ന്റെയും ഇന്ത്യോ നേഷ്യയുടെയും രണ്ട് ഉപഗ്രഹങ്ങൾ അമേരിക്കയാണ് തൊടുത്തു വിട്ടത്. എന്നാൽ ഇവ തെറ്റായ ഭ്രമണപഥത്തിലാണ് നിലയുറപ്പിച്ചത്. സ്പേസ് ഷട്ടിലിന്റെ അപകടം അമേരിക്കക്ക് വലിയ കളങ്കം ഉണ്ടാക്കി. അമേരിക്കയുടെ ഈ പരാജയങ്ങളിൽ നിന്ന് മുതലെടുക്കാനാണ് ഏരിയേൻ സ്പേസ് ശ്രമിച്ചത്. അവർ, അവരുടെ കൂലി ഉപഗ്രഹമൊന്നിന് 380/400 ലക്ഷം ഡോളറായി ഉയർത്തി. അവർ ഏറ്റെടുത്ത 18 ഉപഗ്രഹ വിക്ഷേപണങ്ങളിൽ നാലെണ്ണം ദയനീയമായി പരാജയപ്പെട്ടു. സോവിയറ്റ്യൂണിയൻ 300 ലക്ഷം ഡോളറിന് താഴെ മാത്രമാണ് ഒരു വിക്ഷേപണത്തിന്

വാങ്ങിയിരുന്നത്. ഇതിനിടയിൽ ചൈനയും ഉപഗ്രഹവിക്ഷേപണ രംഗത്ത് കടന്നുവന്നു. വാണിജ്യാവശ്യങ്ങൾക്കുള്ള ഉപഗ്രഹവിക്ഷേപണത്തിൽ മറ്റേതു രാജ്യത്തോടും മത്സരിക്കാൻ തയ്യാറായി തന്നെയായിരുന്ന ചൈനയുടെ വരവ്. അമേരിക്കയും യൂറോപ്യൻ രാജ്യങ്ങളും ഈടാക്കിയിരുന്ന കൂലിയുടെ 20/30 ശതമാനം കുറച്ചാണ് ചൈന ഈടാക്കാൻ നിശ്ചയിച്ചത്. വാർത്താവിനിമയത്തിനും, ടെലിവിഷൻ പ്രക്ഷേപണത്തിനുമെല്ലാം വേണ്ടി ഉപഗ്രഹങ്ങൾ തൊടുത്തുവിടാൻ താൽപര്യമുള്ള പല മൂന്നാംലോകരാജ്യങ്ങളും ചൈനയ്ക്ക് ഓർഡറുകൾ നൽകാൻ തയ്യാറായി. Asia Sat. I എന്ന ഉപഗ്രഹം വിജയകരമായി വിക്ഷേപിക്കുവാൻ കഴിഞ്ഞതോടെ ചൈനയുടെ കഴിവുകൾ ലോകം അംഗീകരിച്ചു. Long March 3 റോക്കറ്റുകളുടെ ശൃംഖലയിൽ Arab Sat-1C എന്ന ഉപഗ്രഹവും ഭ്രമണപഥത്തിൽ എത്തിച്ചു. വാർത്താവിനിമയത്തിനായുള്ള ഒരു ആസ്ട്രലിയൻ പേടകവും, സ്വീഡനുവേണ്ടി Freja Satelliteഉം വിക്ഷേപിക്കുവാനുള്ള ഓർഡറുകൾ ചൈന ഇതിനകം നേടിയിട്ടുണ്ട്. ബഹിരാകാശ സാങ്കേതികരംഗത്ത് ചൈന ഉണ്ടാക്കിയ നേട്ടങ്ങൾ അമേരിക്കയെ ചൊടിപ്പിച്ചു. ഉപഗ്രഹ വിക്ഷേപണത്തിന് ഉയർന്നകൂലി നിശ്ചയിക്കണമെന്ന് അവർ ചൈനയോട് ആവശ്യപ്പെട്ടു. അപ്രകാരം ചെയ്യാത്തപക്ഷം ഉപഗ്രഹ നിർമ്മാണത്തിനാവശ്യമായ ചില യന്ത്രസാമഗ്രികൾ അമേരിക്കയിൽ നിന്ന് കയറ്റി അയക്കുന്നത് തടയുമെന്ന് ഭീഷണിപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്തു. ഇതിനിടയിൽ ചൈനയും പാക്കിസ്ഥാനും തമ്മിൽ മിസൈൽ സാങ്കേതികവിദ്യ കൈമാറാൻ ഒരു കരാർ ഉണ്ടാക്കി. അതിൻെറ പേരിൽ അമേരിക്ക ചൈനയുടെ നേർക്ക് വ്യാപാര ഉപരോധം ഏർപ്പെടുത്തുകയുണ്ടായി.

1992 മാർച്ച്മാസത്തിലാണ് അമേരിക്ക, ഇന്ത്യ–റഷ്യ കരാറിനോടുള്ള തങ്ങളുടെ എതിർപ്പ് പ്രകടിപ്പിച്ചത്. പക്ഷേ അമേരിക്കയുടെ സമ്മർദ്ദത്തിന് തങ്ങൾ വഴങ്ങുന്ന പ്രശ്നമില്ലെന്നും കരാർ പാലിക്കുക തന്നെ ചെയ്യുമെന്നും റഷ്യ ആവർത്തിച്ചു പ്രസ്താവിക്കുകയുണ്ടായി. 1993 ഫെബ്രുവരിയിൽ ഇന്ത്യ സന്ദർശിച്ച റഷ്യൻപ്രസിഡണ്ട് ബോറിസ് യെൽത്സീന് വമ്പിച്ച വരവേൽപ്പാണ് നമ്മുടെ സർക്കാർ നൽകിയത്. പരമ്പരാഗതമായി നിലനിൽക്കുന്ന ഇന്ത്യ–റഷ്യ ബന്ധം രാഷ്ട്രീയ സ്ഥിതിഗതികളിൽ മാറ്റം ഉണ്ടായിട്ടും തുടരുമെന്ന് ഇരു രാജ്യങ്ങളും പ്രസ്താവിക്കുകയുണ്ടായി. ഇന്ത്യയുമായി ഉണ്ടാക്കിയ എല്ലാകരാറുകളും പാലിക്കപ്പെടുമെന്ന് യെൽത്സീൻ ഉറപ്പുനൽകുകയും ചെയ്തു. മുൻസോവിയറ്റ് യൂണിയന് ഇന്ത്യ കൊടുക്കുവാനുള്ള കടം സംബന്ധിച്ച പ്രശ്നങ്ങൾ ഈ ഉറപ്പിൻെറ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് ചർച്ചചെയ്ത്.

ഉറുപ്പികയും റൂബിളും തമ്മിലുള്ള വിനിമയനിരക്ക് റഷ്യക്കനുകൂലമായ രീതിയിലാണ് ഒത്തുതീർപ്പായത്. വിട്ടുവീഴ്ചകൾ ചെയ്യാൻ ഇന്ത്യയെ പ്രേരിപ്പിച്ച വികാരം, ക്രയോജനിക് എൻജിൻ സംബന്ധിച്ച കരാർ തീർത്തും പാലിക്കപ്പെടുമെന്ന പ്രതീക്ഷ തന്നെയായിരുന്നു.

ക്രയോജനിക് യന്ത്രത്തിന്റെ കാര്യത്തിൽ ഇന്ത്യൻ സ്പേസ് ഡിപ്പാർട്ടുമെന്റിന്റെ ഭാഗത്തുനിന്നും ISRO യുടെ ഭാഗത്തുനിന്നും ചില വീഴ്ചകൾ ഉണ്ടായിട്ടുണ്ട്. ഒന്ന്, നേരത്തെ സൂചിപ്പിച്ചപോലെ, സ്വയം ക്രയോജനിക് എഞ്ചിൻ ഉണ്ടാക്കാനുള്ള പദ്ധതി ഗൗരവപൂർവ്വം മുന്നോട്ടുകൊണ്ടുപോകാത്തത്. രണ്ട്, സോവിയറ്റ്യൂണിയനായിരിക്കും കൂടുതൽ സൗജന്യങ്ങൾ അനുവദിക്കുക എന്നറിഞ്ഞിട്ടും അമേരിക്ക യുടെയും ഫ്രാൻസിന്റെയും ഒക്കെ പിന്നാലെ പോയി ഇക്കാര്യത്തിൽ കാലതാമസം ഉണ്ടാക്കിയത്. മൂന്ന്, പഴയ സോവിയറ്റ് യൂണിയനെ പോലെ ഇന്നത്തെ റഷ്യയെ കണ്ടത്. മുൻസോവിയറ്റ് യൂണിയൻ മുരാജ്യങ്ങളുമായി ഉണ്ടാക്കിയ വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട പല കരാറുകളും ഇന്നത്തെ റഷ്യ ലംഘിച്ചിട്ടുണ്ട്. ക്യൂബയിലെ സിയൻഫ്യൂഗോസ് (Cienfuegos) നഗരത്തിൽ ഒരു ആണവ നിലയം സ്ഥാപിച്ചു കൊടുക്കാമെന്ന് മുൻസോവിയറ്റ് യൂണിയൻ ഏറ്റിരുന്നതാണ്. പണി കുറെയധികം പുരോഗമിക്കുകയും ചെയ്തിരുന്നു. ക്യൂബയിലേക്കുള്ള പെട്രോളിയം കയറ്റുമതിയിൻമേൽ അമേരിക്ക ഉപരോധം ഏർപ്പെടു ത്തിയതിനാൽ കടുത്ത ഊർജ്ജ പ്രതിസന്ധി നേരിട്ടിരുന്ന ക്യൂബയ്ക്ക് ഈ ആണവനിലയത്തിന്റെ പണി പൂർത്തിയാക്കുക ജീവൻമരണ പ്രശ്നമായിരുന്നു. വളരെയധികം പണം അവർ ഇതിനായി ചെലവഴി ക്കുകയും ചെയ്തിരുന്നു. എന്നാൽ യെൽത്സിൻ അധികാരത്തിൽ വന്നയുടനെ ഈ കരാർ അവസാനിപ്പിച്ചു. അമേരിക്കയോട്, റഷ്യക്കുള്ള വർദ്ധിച്ചുവരുന്ന വിധേയത്വം ഇന്ത്യ മനസ്സിലാക്കേണ്ട തായിരുന്നു. അമേരിക്കയുടെ എതിർപ്പിനെ അവഗണിച്ച്, റഷ്യ ഇറാന് മൂന്ന് അന്തർവാഹിനികൾ നൽകാൻ തയ്യാറായതാണ് ഇന്ത്യയ്ക്ക് റഷ്യയിൽ വിശ്വാസം ഉണ്ടാകാനുള്ള ഒരു കാരണം. എന്നാൽ അന്തർ വാഹിനികളും ക്രയോജനിക് റോക്കറ്റ് സാങ്കേതികവിദ്യയും രണ്ടുതര ത്തിൽപെട്ടതാണെന്ന് നാം മനസ്സിലാ ക്കേണ്ടിയിരുന്നു. ഇന്ത്യൻ വിദേശനയകാര്യാലയവും ബഹിരാകാശ വകുപ്പിലെ ഉന്നത ഉദ്യോഗ സ്ഥൻമാരും റഷ്യയിൽ നിലനിൽക്കുന്ന രാഷ്ട്രീയ അവസ്ഥ ശരിക്കും പഠിച്ചില്ല എന്നും സംശയിക്കേണ്ടി യിരിക്കുന്നു. 1992 ഏപ്രിൽ മാസ ത്തിൽ ഇന്ത്യയിലെയും അമേരിക്ക യിലെയും വിദഗ്ധസംഘങ്ങൾ റഷ്യയുടെ ആതിഥേയത്വം സ്വീകരിച്ച് മോസ്കോയിൽ സമ്മേളിച്ച് ക്രയോജനിക് കരാർ സംബന്ധിച്ച പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കാൻ ശ്രമ

ങ്ങൾ നടത്തി. 1987–ലെ MTCR വ്യവസ്ഥകൾക്ക് വിരുദ്ധമാണ് ഈ കരാർ എന്ന തങ്ങളുടെ തീരുമാനത്തിൽ ഉറച്ചുനിൽക്കുകയാണ് അമേരിക്ക ചെയ്തത്. എന്നുതന്നെയല്ല, തങ്ങളുടെ എതിർപ്പിനെ അവഗണിച്ച് കരാർ നടപ്പിലാക്കുകയാണെങ്കിൽ ഇരു രാജ്യങ്ങൾക്കുമെതിരെ വ്യാപാര ഉപരോധം ഏർപ്പെടുത്തുമെന്ന് ഭീഷണി മുഴക്കുകയും ചെയ്തു. 1992 മെയ്മാസത്തിൽ ബുഷ് ഭരണകൂടം അമേരിക്കയുടെ Unilateral Trade And Competetiveness Act ലെ സ്പെഷ്യൽ 301 എന്ന വ്യവസ്ഥയ്ക്ക് വിധേയമായി, ISRO യ്ക്കും ഗ്ലാവ്കോസ്മോസിനും എതിരായി വാണിജ്യ ഉപരോധം പ്രഖ്യാപിച്ചു. ഇന്ത്യൻ രാസിക–ഔഷധ മേഖലയ്ക്ക് Generalised System Of Preferences (GSP) അനുസരിച്ച് നൽകിയിരുന്ന പ്രത്യേക പരിഗണനകളും പിൻവലിച്ചു. ഇതൊക്കെ നടന്ന സമയത്തും റഷ്യ, അമേരിക്കയുമായി കടുത്ത ഒരു വിലപേശലിന് തയ്യാറായിട്ടില്ലായിരുന്നു. റഷ്യയിലെ വിവിധ ഏജൻസികൾ തമ്മിൽ കടുത്ത അഭിപ്രായ വ്യത്യാസങ്ങൾ നിലവിലുണ്ടായിരുന്നു. ആൻഡ്രി കോസിറോവിൻെറ നേതൃത്വത്തിലുള്ള റഷ്യൻ വിദേശകാര്യ വകുപ്പ് അമേരിക്കയോട് വിധേയത്വം പ്രകടിപ്പിച്ചു. ഗ്ലാവ്കോസ്മോസിൻെറ ഉയർന്ന ഉദ്യോഗസ്ഥൻമാർ കരാർ പാലിക്കണമെന്ന് ആവശ്യപ്പെട്ടു.

കരാർലംഘനം, വൻചതിയായി തീരുമെന്നും, ഏതാണ്ട് 60000 റഷ്യൻതൊഴിലാളികൾക്ക് തൊഴിൽ നഷ്ടപ്പെടുമെന്നും ഗ്ലാവ്കോസ്മോസിൻെറ വക്താവായ നിക്കോളോയ് സെമ്യോനോവ് പ്രസ്താവിച്ചു. ISRO മേധാവി റഷ്യ സന്ദർശിച്ചപ്പോൾ, ഒരു കാരണവശാലും കരാർ ലംഘിക്കുകയില്ലായെന്ന് ഗ്ലാവ്കോസ്മോസ് ഉറപ്പുനൽകി. എന്നുതന്നെയല്ല, ഇതിനായി കുറെയേറെ യന്ത്രഭാഗങ്ങൾ ഇന്ത്യയിലേക്ക് അയയ്ക്കുകയും ചെയ്തു. 1992 ന് ശേഷം, മൂന്ന് തവണ റഷ്യൻ വിദഗ്ധന്മാർ ഇന്ത്യൻ ബഹിരാകാശ ഗവേഷണകേന്ദ്രങ്ങൾ സന്ദർശിക്കുകയും സാങ്കേതിക വിദ്യ കൈമാറൽ സംബന്ധിച്ച കാര്യങ്ങൾ ചർച്ച ചെയ്യുകയും ചെയ്തിരുന്നു. പക്ഷേ, ഇതൊക്കെ ഗ്ലാവ്കോസ്മോസിൻെറ ഉത്സാഹം മാത്രം കൊണ്ട് നടന്നതാണ്. ഇവർക്കെതിരെ ശക്തമായ അമേരിക്കൻ പക്ഷപാതചേരി റഷ്യയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നുണ്ടായിരുന്നു. ഇന്ത്യയുമായുള്ള കരാർ ലംഘിക്കുന്നതുകൊണ്ട് ഉണ്ടാകുന്ന നഷ്ടം തീർക്കാൻ NASA റഷ്യയെ സഹായിക്കുമെന്ന് അവർ പ്രചാരണം നടത്തി. എന്നാൽ റഷ്യയിലെ പ്രമുഖരായ പല ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാരും ഇത് വിശ്വസിക്കാൻ തയ്യാറായില്ല. റഷ്യൻ സ്പേസ് ഏജൻസിയുടെ മേധാവി യൂറി. എൻ കപ്ത്യേവ് (Yuri N. Koptev) നഷ്ടപരിഹാരത്തിനായി അമേരിക്കക്ക് എതിരായി കേസ്

കൊടുക്കണമെന്ന് പോലും വാദിച്ചു. "അവർ നമ്മുടെ ബഹിരാകാശ വ്യവസായത്തെ നശിപ്പിക്കുവാൻ തുനിഞ്ഞിറങ്ങിയിരിക്കുകയാണ് " എന്നാണ് കപ്ത്യേവ് അഭിപ്രായപ്പെട്ടത്. ഈ കരാർ ലംഘനത്തിനെതിരായി റഷ്യയിൽ പൊതുജനാഭിപ്രായം രൂപപ്പെട്ടുവന്നു. ഇതിന്റെ പേരിൽ യെൽത്സിനെ സെൻഷർ ചെയ്യാൻ റഷ്യൻ പാർലിമെന്റിൽ ചില നീക്കങ്ങൾപോലും ഉണ്ടായി. യെൽത്സിന്റെ രാഷ്ട്രീയ എതിരാളിയും പാർലിമെന്റ് സ്പീക്കറുമായിരുന്ന റുസ്ലാൻ ഖസ്ബുലാതൊവ് (Ruslan Khasvulatov) വാഷിംഗ്ടണിന്റെ സമ്മർദ്ദതന്ത്രങ്ങളെ അങ്ങേയറ്റം വിമർശിക്കുകയും കരാർ ലംഘിക്കുന്നത് ഒരു 'ദേശീയ അപമാനം' ആണെന്ന് വിശേഷിപ്പിക്കുകയും ചെയ്തു. ഇതെക്കെയാണെങ്കിലും റഷ്യയും ഇന്നത്തെ ഇന്ത്യൻ ഭരണകൂടവും അമേരിക്കയെ അപ്രീതി പ്പെടുത്തുവാൻ തയ്യാറാകാത്തതിനാൽ കാര്യങ്ങൾ ഏതാണ്ട് അമേരിക്കയുടെ ഇംഗിതം അനുസരിച്ചാണ് നീങ്ങിയത്. 1993 ജൂലായ് 16-ാം തിയ്യതി റഷ്യയും അമേരിക്കയും ഇക്കാര്യത്തിൽ ഒരു പൊതു സമീപനം സ്വീകരിക്കാൻ തയ്യാറായി. ഇരു രാജ്യങ്ങളും എടുക്കുന്ന തീരുമാനങ്ങൾ MTCR ന്റെ വ്യവസ്ഥകൾക്കും പ്രമാണങ്ങൾക്കും വിധേയമായിരിക്കുമെന്ന് അവർ അറിയിച്ചു. റഷ്യ, 1993 നവംബർ 1 മുതൽ MTCR ലെ എല്ലാ വ്യവസ്ഥകളും കൃത്യമായി പാലിക്കുമെന്ന് ഉറപ്പുനൽകിയതായി അന്താരാഷ്ട്ര സുരക്ഷാ കാര്യങ്ങൾക്കായുള്ള അമേരിക്കൻ അണ്ടർസെക്രട്ടറി മേഡം ലിൻഡേവിസ് (Lynn Davis) പ്രഖ്യാപിച്ചു. കൂടുതൽ ചർച്ചകൾ നടത്താൻ റഷ്യ തയ്യാറാണെന്നും അതുവരെ റോക്കറ്റ് എഞ്ചിനുകളും സാങ്കേതിക വിദ്യയും ആർക്കും കൈമാറുകയില്ലെന്നും റഷ്യ സമ്മതിച്ചിട്ടുള്ളതായി അമേരിക്കൻ വൃത്തങ്ങൾ പ്രസ്താവിച്ചിട്ടുണ്ട്. എന്നാൽ അമേരിക്കയിലേക്ക് ഒരു സന്ദർശനത്തിനായി പോകുന്നതിനു തൊട്ടുമുമ്പ്, 1993 ആഗസ്റ്റ് 30-ാം തിയ്യതി റഷ്യൻ പ്രധാനമന്ത്രി ക്രയോജനിക് എഞ്ചിൻ ഇന്ത്യയ്ക്ക് നൽകുമെന്ന് പ്രസ്താവിക്കുകയുണ്ടായി. ഇത്തരം പ്രസ്താവനകളിൽ നിന്ന് ഒന്ന് വ്യക്തമാണ്. എഞ്ചിൻ ലഭിച്ചാൽത്തന്നെ, സാങ്കേതികവിദ്യ നമുക്ക് ലഭിക്കാൻ സാധ്യതയില്ല. കാരണം, അമേരിക്കയുടെ ഇന്നത്തെ സ്വഭാവം വെച്ചുനോക്കുമ്പോൾ അവർ ഒരിക്കലും ഇതനുവദിക്കുകയില്ല. Fibre Materials Incorporated എന്ന കമ്പനി നമ്മുടെ പ്രതിരോധ ഗവേഷണ-വികസന സ്ഥാപന (Defence Research And Development Laboratory(DRDL)ത്തിന് ചില ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ കയറ്റി അയക്കുന്നുണ്ടെന്ന് മനസ്സിലാക്കിയ ക്ളിൻറൺ ഭരണകൂടം, ആ കമ്പനി യു.എസ് കയറ്റുമതി നിയന്ത്രണ നിയമങ്ങൾ ലംഘിക്കുന്നുവെന്ന് ആരോപി ക്കുകയും അതിനെ ശാസിക്കുകയും

ചെയ്തിട്ടുണ്ട്. ആണവവ്യാപന വിരുദ്ധ കരാർ (Nucleor non Poliferation Treaty NpT) അംഗീകരിക്കാൻ ഇന്ത്യയുടെമേൽ വികസിതരാജ്യങ്ങൾ ചെലുത്തുന്ന സമ്മർദ്ദങ്ങളും നാം മറന്നുകൂടാ. ഈ അടുത്ത കാലത്ത് ഇക്കാര്യത്തെച്ചൊല്ലി അമേരിക്കയും വടക്കൻ കൊറിയയും തമ്മിൽ ഒരു ഏറ്റുമുട്ടലിന്റെ വക്കോളമെത്തി. ഇന്ത്യ NPT യിൽ ചേർന്നിരുന്നു വെങ്കിൽ ക്രയോജനിക് എഞ്ചിൻ കരാർ ലംഘിക്കപ്പെടുമായിരുന്നില്ല എന്ന് റഷ്യയുടെ കയറ്റുമതി നിയന്ത്രണ വിഭാഗത്തിന്റെ തലവനായ വ്ളാഡിമീർ സെമ്യൻതോവ് (Vladimer Sementov) അഭിപ്രായപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. തങ്ങളുടെ വാണിജ്യതാൽപര്യങ്ങൾ സംരക്ഷിക്കുന്നതിനായി മറ്റു രാജ്യ ങ്ങളുടെ ശാസ്ത്ര–സാങ്കേതിക വികസനത്തിന് പ്രതിബന്ധം സൃഷ്ടി ക്കുന്ന അമേരിക്കൻ അടവ് തുടങ്ങിയിട്ട് കാലമേറെയായി. അമേരിക്ക യിൽ നിന്നു വാങ്ങിയ യന്ത്രഭാഗങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഒരു ഉപഗ്ര ഹവും റഷ്യ തൊടുത്തുവിടാൻ പാടില്ലായെന്ന് അമേരിക്ക വാശിപിടി ച്ചിട്ടുണ്ട്. എന്നാൽ ഇത്തരം നടപടികൾ ശീതയുദ്ധം അവസാനിപ്പി ച്ചതോടെ ഇല്ലാതാകുമെന്നുള്ള റഷ്യയുടെ പ്രതീക്ഷകളാണ് അസ്ഥാന ത്തായത്. മറ്റു രാജ്യങ്ങൾക്ക് റഷ്യ സാങ്കേതികവിദ്യ നല്കുന്നതിനെ തടയുന്നതോടൊപ്പം, അവരിൽനിന്ന് തങ്ങൾക്കില്ലാത്ത സാങ്കേതികവിദ്യ തട്ടിയെടുക്കാനും അമേരിക്ക തയ്യാറാകുന്നുണ്ട്. യാത്രാ വിമാനങ്ങൾക്ക് ഉപയോഗിക്കാവുന്ന ഒരു സൂപ്പർ പവർ ക്രയോജനിക്ക് എഞ്ചിൻ റഷ്യ അടുത്തകാലത്ത് പരീക്ഷിക്കുകയുണ്ടായി. ഇത്തരം ഒരു പരീക്ഷണം നടത്താൻ അമേരിക്കക്ക് ഇനിയും 3–4 വർഷങ്ങൾ വേണ്ടിവരും. റഷ്യയിൽ നിന്ന് ഈ സാങ്കേതികവിദ്യ ലഭിക്കാനുള്ള കരുക്കൾ നീക്കുകയാണ് അമേരിക്ക ഇപ്പോൾ. പണം ഉണ്ടെങ്കിൽ ഇന്ന് റഷ്യയിൽ നിന്ന് എന്തും ചോർത്തിയെടുക്കാം. റഷ്യയിൽ നിന്ന് യുറേനിയം കടത്തുന്ന ഒരു മാഫിയ സംഘം തന്നെ ഉണ്ടത്രെ. ഹൈ–ടെക് വാണിജ്യരംഗത്ത് നിന്ന് റഷ്യയെ അകറ്റിനിർത്താൻ പല തന്ത്ര ങ്ങളും അമേരിക്ക പ്രയോഗിക്കുന്നുണ്ട്. മോസ്കോ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂണ്ട് ഓഫ് ഓറിയൻറൽ സ്റ്റഡീസിന്റെ ഡപ്യൂട്ടി ഡയറക്ടറായ ഡോ. ഗ്ലെറി ഷിറോക്കോവിന്റെ (Glery Shirokov) ന്റെ അഭിപ്രായത്തിൽ അന്താരാഷ്ട്ര ടെക്നോളജി മാർക്കറ്റിൽ, പ്രത്യേകിച്ച് ഏഷ്യൻ മാർക്കറ്റിൽ പ്രവേശനം ലഭിക്കുക എന്നത് റഷ്യയെ സംബന്ധിച്ചി ടത്തോളം ഒരു ജീവൻമരണ പ്രശ്നമാണ്. സോവിയറ്റ്യൂണിയൻ തകർന്നതോടുകൂടി ആഭ്യന്തര മാർക്കറ്റ് ചുരുങ്ങിപോയിരിക്കുകയാണ്. അതിനാൽ റഷ്യയ്ക്ക് അന്താരാഷ്ട്ര മാർക്കറ്റിൽ ഇറങ്ങാതെ നിവൃത്തിയില്ല. അമേരിക്കയുടെ ഇപ്പോഴത്തെ നീക്കങ്ങൾ ലോകത്തെ വീണ്ടും ഒരു ശീതയുദ്ധത്തിലേക്ക് നയിക്കുമെന്ന് പണ്ഡിതൻമാർ

വിശ്വസിക്കുന്നു.

ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാരുടെ പ്രതികരണങ്ങൾ

മേൽ വിവരിച്ച സാഹചര്യങ്ങളിൽ, ഇന്ത്യ സ്വീകരിക്കേണ്ട നയമെന്താണ്? ഇനിയും റഷ്യയിൽ നിന്ന്, അല്ലെങ്കിൽ മറ്റേതെങ്കിലും രാജ്യത്തിൽ നിന്ന് ക്രയോജനിക് സാങ്കേതികവിദ്യ ലഭിക്കുമെന്ന വിശ്വാസത്തിൽ മുന്നോട്ടുപോകണമോ, അതോ സ്വയം ആ സാങ്കേതികവിദ്യനേടാൻ ശ്രമിക്കണമോ? ഇക്കാര്യത്തിൽ ഇന്ത്യയിലെ പ്രശസ്തരായ ചില ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാരുടെ അഭിപ്രായങ്ങൾ എന്താണെന്ന് നമുക്ക് പരിശോധിക്കാം. ഇന്ത്യൻ ബഹിരാകാശ ഗവേഷണത്തിന് നേരിട്ട ഒരു തിരിച്ചടിയാണിതെങ്കിലും, നമ്മുടെ പദ്ധതികളാകെ തകർന്നുവെന്ന് അവർ കരുതുന്നില്ല. National Aero Space Laboratory (NAL) യുടെ മുൻഡയറക്ടറായ ഡോ. എസ്. ആർ. വള്ളൂരി പറയുന്നത് "ഈ നാട്ടിൽ തന്നെ ക്രയോജനിക് സാങ്കേതികവിദ്യ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കുന്നതിന് ISRO യ്ക്ക് പ്രചോദനമേകാൻ ഈ കരാർ ലംഘനം സഹായിക്കും. Aeronautical Development Establishment ന്റെ Light Combat Air Craft (LCA)ന്റെ പ്രോഗ്രാം ഡയറക്ടറായ ഡോ. കോട്ട നാരായണയുടെ പ്രതികരണം ഇപ്രകാരമായിരുന്നു. "ഈ സംഭവ വികാസം ഉണ്ടായിട്ടില്ലായിരുന്നു വെങ്കിൽ ക്രയോജനിക് സാങ്കേതിക വിദ്യ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കാൻ നാം ഒരു ശ്രമവും നടത്താതിരുന്നിരിക്കാം. ഇപ്പോൾ നമുക്ക് മറ്റു മാർഗ്ഗങ്ങളൊന്നും ഇല്ല". ഈ സാങ്കേതികവിദ്യ ഇന്ത്യ കൈവശപ്പെടുത്തണമെന്നുള്ളതിന് മൂന്നുകാരണങ്ങളാണ് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ നിരത്തുന്നത്. 1 ആഗോളതലത്തിൽ ബഹിരാകാശരംഗത്ത് ഉണ്ടാകുന്ന മുന്നേറ്റങ്ങളോടൊപ്പം എത്താൻ. 2 നാടിന്റെ അഭിമാനം ഉയർത്തിപ്പിടിക്കാൻ. 3 ഉപഗ്രഹവിക്ഷേപണ കമ്പോളത്തിൽ കടന്നു ചെല്ലാൻ. ഇന്ത്യയ്ക്ക് ക്രയോജനിക് എഞ്ചിൻ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കുവാൻ എത്രകാലം വേണ്ടിവരും? ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാർക്കിടയിൽ വ്യത്യസ്ത അഭിപ്രായങ്ങൾ നിലവിലുണ്ട്. ചുരുങ്ങിയത് 10 വർഷമെങ്കിലും വേണ്ടിവരുമെന്നാണ് പലരും അഭിപ്രായപ്പെട്ടത്. എന്നാൽ വള്ളൂരി ഇതിനോട് യോജിക്കുന്നില്ല. "നമ്മുടെ ശാസ്ത്രീയ അടിത്തറ വിപുലമാണ്. ഒരു മാർഗനിർദേശം മാത്രമാണ് ആവശ്യം. തത്വങ്ങൾ നമുക്കറിയാം........നമുക്ക് എഞ്ചിൻ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കണം. ഇന്നത്തെ ഏക ധ്രുവ ലോകത്തിൽ മറ്റു പോംവഴികൾ ഒന്നും തന്നെ ഇല്ല.

ആരെങ്കിലും നമുക്ക് സാങ്കേതികവിദ്യ തരുമെന്ന് ഞാൻ വിശ്വസിക്കുന്നില്ല. അതിനാൽ നമുക്ക് ഒറ്റയ്ക്ക് മുന്നോട്ടുപോകണം". അണുശക്തി കമ്മിഷന്റെ മുൻ ചെയർമാനും National Institute Of Advanced Studies ന്റെ ഇപ്പോഴത്തെ ചെയർമാനും ആയ ഡോ. രാജാരാമണ്ണ പറയുന്നു, "ബഹിരാകാശപദ്ധതികൾ ഇപ്പോഴേ ഉപേക്ഷിക്കണമോ, അതോ തുടർന്നുകൊണ്ട് പോകണമോ അതാണ് ഇന്ന് ഉയർന്നുവന്നിട്ടുള്ള ചോദ്യം." National Aeronautical Laboratory യുടെ ഡയറക്ടർ പ്രൊഫ: നരസിംഹം ഇന്ത്യ അതിന്റേതായ പ്രക്രിയയിലൂടെ ക്രയോജനിക് എഞ്ചിൻ നിർമ്മിക്കാൻ ശ്രമിക്കണമെന്നാണ് ആവശ്യപ്പെട്ടത്. അതിനുവേണ്ട വൈദഗ്ദ്ധ്യം ഈ രാജ്യത്തിലുണ്ടെന്ന് അദ്ദേഹം വിശ്വസിക്കുന്നു. ആവശ്യത്തിന് പണം ലഭ്യമാക്കിയാൽ–മനസ്സുവെച്ചാൽ അധികം താമസിയാതെ ഈ സാങ്കേതിക വിദ്യ നമ്മുടേതാകുമെന്ന് അദ്ദേഹം തറപ്പിച്ചു പറയുന്നു. ഡോ.വള്ളൂരിയുടെ അഭിപ്രായം പ്രത്യേക ശ്രദ്ധ അർഹിക്കുന്നു. " സർക്കാർ രാഷ്ട്രീയ ഇച്ഛാശക്തി പ്രകടിപ്പിക്കുകയും മുന്നോട്ട് പോകാൻ ISRO യ്ക്ക് നിർദ്ദേശം നൽകുകയും ചെയ്താൽ അഞ്ച് വർഷത്തിനുള്ളിൽ സ്വദേശി നിർമ്മിത ക്രയോജനിക് എഞ്ചിൻ പുറത്തുവരും. ഇത് നിർമ്മിക്കണമെന്നുണ്ടെങ്കിൽ ഈ വരുന്ന അഞ്ച് വർഷങ്ങൾ വളരെ നിർണ്ണായകമാണ്. നാം കാലതാമസം വരുത്തിയാൽ, ഈ രംഗത്ത് മറ്റ് രാജ്യങ്ങൾ ആധിപത്യം സ്ഥാപിക്കും. ഗവൺമെന്റ് അവരുടെ ഉത്തരവാദിത്വത്തിൽ നിന്ന് പിന്നോട്ടു പോവുകയോ, ഫണ്ട് വെട്ടിക്കുറയ്ക്കുകയോ ചെയ്യരുത്." സർക്കാർ ഇച്ഛാശക്തിയും അർപ്പണബോധവും പ്രകടിപ്പിക്കാത്തതാണ് നമ്മുടെ പല പദ്ധതികളും പരാജയപ്പെടാൻ കാരണം. ഉപഗ്രഹവിക്ഷേപണ മാർക്കറ്റിൽ നമുക്ക് വലിയ സാധ്യതകളുണ്ട്. മറ്റുള്ളവർ ഈടാക്കുന്നതിന്റെ നേർപകുതിയോ, ചിലപ്പോൾ മൂന്നിൽ ഒന്നോ ഈടാക്കി നമുക്ക് ഉപഗ്രഹങ്ങൾ വിക്ഷേപിക്കുവാൻ കഴിയുമെന്നാണ് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ അഭിപ്രായം. ക്രയോജനിക് എഞ്ചിന് പകരം വെക്കാൻ പറ്റിയ എഞ്ചിനുകൾ കണ്ടുപിടിക്കാനും ഇന്ത്യ ശ്രമിക്കണമെന്ന് ചില ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ നിർദ്ദേശിക്കുന്നു. ഇത്തരം പ്രതിസന്ധികളിൽ അവസരത്തിനൊത്ത് ഉയരാൻ ഭാരതത്തിലെ ശാസ്ത്ര–സാങ്കേതിക വിദഗ്ധർക്ക് കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്.

കാർഷികമേഖലയിലും, ആണവ സാങ്കേതിക രംഗത്തും, ബഹിരാകാശ ഗവേഷണരംഗത്തും, ഔഷധ–രാസിക നിർമ്മാണ രംഗത്തും, കുറെയൊക്കെ പ്രതിരോധ ഗവേഷണ രംഗത്തും നമുക്ക് നേട്ടങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാൻ കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. ഇതിനു കാരണം ഈ മേഖലകളിൽ

സർക്കാരിന്റെ പ്രത്യേക ശ്രദ്ധ ഉണ്ടായി എന്നതാണ്. എന്നാൽ ഈ മേഖലകളിൽ പോലും നമ്മുടെ കഴിവുകളും വിഭവങ്ങളും മുഴുവനായി ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിഞ്ഞിട്ടില്ല. അതിനാൽ ലക്ഷ്യങ്ങളിൽ നിന്ന് എത്രയോ പിന്നിലായി പോയിട്ടുണ്ട് നമ്മുടെ നേട്ടങ്ങൾ. എയ്റോനോട്ടിക്സ്, വൈദ്യുതി ഊർജ്ജം, ഉരുക്ക് തുടങ്ങി ആധുനിക സാങ്കേതികവിദ്യകൾ ആവശ്യമുള്ള രംഗങ്ങളിൽ സ്വാശ്രയത്വം കൈവരിക്കാൻ നമുക്ക് കഴിഞ്ഞിട്ടില്ല. അതിനാൽ, ഇന്നും ഇറക്കുമതി ചെയ്ത വിജ്ഞാന (Know how) മാണ് നാം ഈ രംഗങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഇത്തരം വിജ്ഞാനങ്ങളെ പോഷിപ്പിച്ച് നമ്മുടേതാക്കുന്നതിൽ നാം പരാജയപ്പെട്ടു. ഉപഭോഗവസ്തുക്കളും ആഡംബര വസ്തുക്കളും നിർമ്മിക്കുന്നതിനും, യാതൊരു തത്വദീക്ഷയുമില്ലാതെ നാം സാങ്കേതികവിദ്യ ഇറക്കുമതി ചെയ്യുന്നുണ്ട്. നാം കൈവരിച്ച ശാസ്ത്ര സാങ്കേതിക വിദ്യകളുടെ നേട്ടങ്ങൾ സാധാരണക്കാരുടെ ജീവിതനിലവാരം ഉയർത്താൻ വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കുന്നതിലും നാം പരാജയപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. അതുകൊണ്ടുതന്നെ ഇന്ത്യയെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം, ശാസ്ത്രവും സാങ്കേതികവിദ്യയും ഇന്നാട്ടിലെ സാധാരണ ജനങ്ങൾക്ക് അന്യമാണ്. ഇതിനു കാരണം, നയങ്ങൾ രൂപീകരിക്കുന്നതിലും, നടപ്പിലാക്കുന്നതിലും വന്ന വലിയ വീഴ്ചകളാണ്. കാർഷിക മേഖലയിൽ വമ്പിച്ച നേട്ടങ്ങൾ ഉണ്ടായിട്ടും പ്രതിശീർഷ ധാന്യ ലഭ്യത 480 ഗ്രാം ആയി തന്നെ തുടരുന്നു. ഔഷധ നിർമ്മാണ മേഖലയിൽ വമ്പിച്ച മുന്നേറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടായിട്ടും, ക്ഷയം, മലേറിയ, നേത്രരോഗങ്ങൾ, പ്ളേഗ്, ക്യാൻസർ തുടങ്ങിയ രോഗങ്ങൾ നിർമ്മാർജ്ജനം ചെയ്യാൻ കഴിഞ്ഞിട്ടില്ല.

സർക്കാരിന്റെ അനാസ്ഥ

ശാസ്ത്ര–സാങ്കേതിക രംഗത്ത് കുറെയേറെ നേട്ടങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കിയെങ്കിലും, ഇതിനോടുള്ള സർക്കാരിന്റെ സമീപനം ഒട്ടും പ്രോത്സാഹജനകമായിരുന്നില്ലായെന്നാണ് ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാരുടെ അഭിപ്രായം. ശരിയായ നയങ്ങൾ രൂപീകരിക്കാനോ, നടപ്പിലാക്കാനോ സർക്കാർ ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടില്ല. തീരുമാനം എടുക്കുന്നത് രാഷ്ട്രീയ നേതാക്കളും, ഉദ്യോഗസ്ഥ മേധാവികളും ആയിരുന്നു. നയരൂപീകരണത്തിൽ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർക്കുവേണ്ട പങ്കാളിത്തം നൽകിയിരുന്നില്ല. ഫണ്ടിംഗിന് തലതിരിഞ്ഞ നയമാണ് സർക്കാർ കൈക്കൊണ്ടത്. പ്രതിരോധം,

ബഹിരാകാശ ഗവേഷണം, ആണവഊർജ്ജം, കൃഷി എന്നീ മേഖലകൾക്കാണ് മുൻതൂക്കം നൽകിയത്. മേൽപറഞ്ഞ മേഖലകളുടെ നേതൃത്വം വഹിച്ചിരുന്നവരും ഭരണതലത്തിലുള്ളവരും തമ്മിലുള്ള അടുത്ത ബന്ധമായിരുന്നു ഇതിനു കാരണം. ശാസ്ത്ര–സാങ്കേതിക ഭരണസംവിധാനം, പ്രതിഭകൾക്ക് വളരാനുള്ള സാഹചര്യം സൃഷ്ടിക്കുന്ന തരത്തിലുള്ളതായിരുന്നില്ല. ഏറ്റെടുത്ത പല ഗവേഷണ പദ്ധതികളും ഇന്നാട്ടിന്റെ പ്രശ്നങ്ങൾക്ക് പരിഹാരം കാണാൻ ഉള്ളതായിരുന്നില്ല. സൃഷ്ടിപരവും പ്രായോഗികവുമായ നിർദ്ദേശങ്ങൾ വേണ്ടത്ര ലഭിച്ചിരുന്നില്ല; കിട്ടിയത് സ്വീകരിച്ചിരുന്നുമില്ല. ഭരണാധികാരികളേയും വ്യവസായികളേയും തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന ഒരു പാലമായി തീരണം സാങ്കേതിക വിദഗ്ധർ. എന്നാൽ ഇത്തരം ബന്ധം ശക്തിപ്പെടുത്തുവാനുള്ള പദ്ധതികളൊന്നും നമുക്ക് ഉണ്ടായിരുന്നില്ല. നമ്മുടെ നാട്ടിൽ വൈദഗ്ധ്യത്തിന് കുറവുണ്ടായിരുന്നില്ല. എന്നാൽ വിദഗ്ധൻമാരെ കണ്ടെത്തുവാനും അവർക്ക് പണിയെടുക്കാനുള്ള സാഹചര്യം സൃഷ്ടിക്കാനും പ്രോൽസാഹനം നൽകാനും ഭരണയന്ത്രത്തിന് കഴിഞ്ഞില്ല. 1993ൽ പ്രഖ്യാപിച്ച സാങ്കേതിക നയവും, ഇന്നത്തെ യാഥാർത്ഥ്യങ്ങൾ കണക്കിലെടുത്ത് രൂപീകരിച്ചതല്ല. ആഗോളവൽക്കരണത്തെപ്പറ്റിയും, മുഖ്യധാരയിൽ ഇന്ത്യ ഇഴുകിച്ചേരേണ്ട ആവശ്യകതയെപ്പറ്റിയും നയത്തിൽ ദീർഘമായി പ്രതിപാദിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും വികസനത്തിന്റെ കാര്യത്തിൽ അത്യന്തം അസന്തുലിതമായ ഈ ലോകത്തിൽ ആഗോളവൽക്കരണം ദുർബ്ബലരെ കൂടുതൽ ദുർബ്ബലരാക്കാനെ സഹായിക്കൂ എന്ന വസ്തുത പരിഗണിക്കുന്നില്ല. വികസിതരാജ്യങ്ങളിൽ ഉള്ളതുപോലെ വ്യവസായ സ്ഥാപനങ്ങളും ഗവേഷണശാലകളും ഗവൺമെൻറുകളും തമ്മിൽ അടുത്ത ബന്ധം ഇവിടെ ഇല്ല. നമ്മുടെ CSIR ലാബ്രട്ടറികളിൽ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കുന്ന സാങ്കേതികവിദ്യകൾ വാണിജ്യ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഉപയോഗിക്കാൻ വ്യവസായ സ്ഥാപനങ്ങൾ തയ്യാറാകുന്നില്ല. അതേ സമയം സ്വയം ശാസ്ത്ര സാങ്കേതിക ഗവേഷണ വികസന പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ അവർ ഏർപ്പെടുന്നുമില്ല. പെട്ടെന്ന് കിട്ടുന്ന വിദേശ സാങ്കേതികവിദ്യയോടാണ് അവർക്ക് ആഭിമുഖ്യം. ഇതിനാൽ ആത്മാർത്ഥതയോടെ പണിയെടുക്കുന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ പോലും നിരാശയുടെ നീർച്ചുഴിയിൽ പെടുന്നു. പലരും മെച്ചപ്പെട്ട മേച്ചിൽ സ്ഥലങ്ങൾ തേടി, വിദേശരാജ്യങ്ങളിലേക്ക് പോകുന്നു.

കഴിഞ്ഞ 47 വർഷങ്ങളായി നമ്മുടെ സമൂഹത്തിലുണ്ടായിട്ടുള്ള ജീർണ്ണതകൾ ശാസ്ത്രജ്ഞ സമൂഹത്തേയും ബാധിച്ചിട്ടുണ്ട്. ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരിൽ ഒരു വിഭാഗം അധികാരമോഹികളും, ഭൗതിക സുഖങ്ങൾ

തേടിപോകുന്നവരും ആയി തീർന്നിട്ടുണ്ട്. പ്രത്യേകിച്ച് ഗുണഫല ങ്ങളൊന്നും ഉണ്ടാകാത്ത സെമിനാറുകളിലും, സമ്മേളനങ്ങളിലും, പാർട്ടികളിലും പങ്കെടുക്കുവാനാണ് അവർ കൂടുതൽ സമയം ചെല വഴിക്കുന്നത് എന്ന നില വന്നിരിക്കുന്നു. ഇന്ത്യൻ സയൻസ് കോൺ ഗ്രസ്സ് ഒരു വലിയ മേളയായി അവസാനിക്കുകയാണ് പതിവ്. വളരെ നന്നായി പ്രവർത്തിക്കുന്നുവെന്ന് വിശേഷിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന ബഹിരാകാശ ഗവേഷണരംഗത്തുപോലും നമുക്ക് പരാജയങ്ങൾ ഉണ്ടായിട്ടുണ്ട്. 8 വിക്ഷേപണ പരിശ്രമങ്ങളിൽ മൂന്നെണ്ണം മാത്രമാണ് പൂർണ്ണമായി വിജയിച്ചത്. ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ സേവന–വേതന വ്യവസ്ഥകൾ ആകർഷകമല്ലായെന്നും പരാതിയുണ്ട്. തങ്ങൾ ആഗ്രഹിക്കുന്ന ജീവിത നിലവാരം നിലനിർത്താൻ "മറ്റുവഴികൾ" അന്വേഷിക്കാൻ ചിലരെ ങ്കിലും തയ്യാറാവുന്നു. ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ ഇടയിൽ തന്നെ 'ശാസ്ത്രീ യമനോഭാവവും" കാഴ്ചപ്പാടും ഇല്ലാത്ത ഒരവസ്ഥയും നിലവിലുണ്ട്. രാഷ്ട്രീയരംഗത്തും ഭരണരംഗത്തുമുള്ള തലതൊട്ടപ്പന്മാരെ പ്രീതി പ്പെടുത്തുവാനാണ് അവരിൽ പലർക്കും താല്പര്യം. അതുകൊണ്ട് 'ശാസ്ത്രവിരുദ്ധ' നിലപാടാണ് അവർ പലപ്പോഴും സ്വീകരിക്കാറ്. വ്യക്തിപൂജ, മുഖസ്തുതി, വ്യാജസ്തുതി ഇവയെല്ലാം ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരിലും വളർന്നുവരികയാണ്. ശാസ്ത്രീയ മാനദണ്ഡങ്ങളും ബൗദ്ധികസത്യസന്ധതയും ഇല്ലാതായികൊണ്ടിരിക്കുന്നു. അവാർഡു കളും ബഹുമതികളും നേടിയെടുക്കുവാനുള്ള പരക്കംപാച്ചിലും സർവ്വ സാധാരണമായി തീർന്നിട്ടുണ്ട്. ഗവേഷണ സ്ഥാപനങ്ങളിലും യൂണി വേഴ്സിറ്റികളിലും ഉന്നതപദങ്ങൾ അലങ്കരിക്കുന്നവർ തമ്മിലുള്ള ചേരിപ്പോരും കുതികാൽവെട്ടും കുറച്ചൊന്നുമല്ല നമ്മുടെ ശാസ്ത്ര സാങ്കേതികരംഗത്തെ നശിപ്പിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നത്. സർക്കാരിന്റെ നയങ്ങളും, ഒരു വിഭാഗം ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ അനാശാസ്യ പ്രവർ ത്തനങ്ങളും ജനപ്രതിനിധികളുടെ താല്പര്യമില്ലായ്മയും ഇക്കാര്യ ങ്ങളിൽ സാമാന്യ ജനത്തിനുള്ള അജ്ഞതയും ഒക്കെയാണ് ഇപ്പോൾ നമ്മുടെ രാജ്യത്ത് കോളിളക്കം സൃഷ്ടിച്ചിരിക്കുന്ന ബഹിരാകാശ ഗവേഷണകേന്ദ്രത്തെ ചുറ്റിപ്പറ്റിയുള്ള ചാരപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ പശ്ചാ ത്തലം.

ISRO യിൽ സംഭവിച്ചതെന്ത്?

പണം – മദ്യം – മദിരാക്ഷി തുടങ്ങി ഒരു സ്പൈത്രില്ലർ സിനിമ യിലെ എല്ലാ ഘടകങ്ങളും നമ്മുടെ ബഹിരാകാശഗവേഷണ സ്ഥാപന വുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചാരപ്രവർത്തനത്തിൽ ഉണ്ട്. തിരുവനന്തപുരത്തെ

ബഹിരാകാശഗവേഷണ സ്ഥാപനത്തെ ചുറ്റിപ്പറ്റി ഒരു ചാരസംഘം കുറഞ്ഞത് കഴിഞ്ഞ രണ്ട് വർഷങ്ങളിലായി പ്രവർത്തിച്ചുവന്നിരുന്നു. എന്നാൽ വളരെ കാര്യക്ഷമമെന്ന് കരുതപ്പെടുന്ന സെൻട്രൽ ബ്യൂറോ ഓഫ് ഇൻവെസ്റ്റിഗേഷൻ (സിബി.ഐ)ന്റെ പ്രവർത്തക ശൃംഖലക്കും, റിസർച്ച് ആൻഡ് അനാലിസ് വിങ്ങിനും (റോ) ഈ സംഭവത്തെ പ്പറ്റിയാതൊരു വിവരവും ലഭിച്ചിട്ടില്ല. മറിയം റഷീദ എന്ന മാലിദ്വീപ് സ്വദേശി, വിസാകാലാവധിക്കു ശേഷവും ഇവിടെ താമസിച്ചതു കൊണ്ടുമാത്രമാണ് ചാരപ്പണിയുടെ ചുരുൾ നിവർന്നത്. ദക്ഷിണേ ന്ത്യയിലെ ബഹിരാകാശഗവേഷണ സ്ഥാപനങ്ങളുമായി അവർ ബന്ധപ്പെട്ടു തുടങ്ങിയിട്ട് വർഷങ്ങളായത്രെ. ISRO യിലെ ഒരു ശാസ്ത്രജ്ഞനുമായി ബന്ധപ്പെടാൻ ഒരു മാലിദ്വീപ് യുവതി ശ്രമി ക്കുന്നുവെന്ന് ഫോണിലൂടെ ഒരു അജ്ഞാതസ്ത്രീ പോലീസ്സിനെ അറിയിക്കുകയും ചെയ്തു. ഒക്ടോബർ 20 ന് ആണ് മറിയം റഷീദയെ പോലിസ് അറസ്റ്റ് ചെയ്തത്. പിന്നീട് ഈ കേസ്സുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ഫൗസിയ ഹസ്സൻ എന്ന മറ്റൊരു മാലിദ്വീപ് വനിതയേയും അറസ്റ്റ് ചെയ്യുകയുണ്ടായി. ഫൗസിയ ഹസ്സന്റെ വീട്ടിൽ മറിയം റഷീദ കൂടെകൂടെ പോകാറുണ്ടായിരുന്നു. ISRO യിലെ ശാസ്ത്രജ്ഞ ന്മാരുമായി ബന്ധപ്പെടുന്നുണ്ടെന്ന സംശയത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മറിയം റഷീദയേയും ഫൗസിയ ഹസ്സനേയും പോലീസ് ചോദ്യം ചെയ്തു. പിന്നീട് ഈ കേസ് ക്രൈംബ്രാഞ്ച് ഡപ്യൂട്ടി ഇൻസ്പെക്ടർ ജനറൽ ഓഫ് പോലീസ് ശ്രീ.സി.ബി.മാത്യുവിന്റെ നേതൃത്വത്തിലുള്ള പ്രത്യേക അന്വേഷണ വിഭാഗത്തിന് കൈമാറി. കൂടുതൽ ആളുകളെ അറസ്റ്റ് ചെയ്യുകയും, സംഭവം കൂടുതൽ കൂടുതൽ സങ്കീർണ്ണത യിലേക്കും ആശങ്കയിലേക്കും നീങ്ങുകയും ചെയ്തതോടെ കേസ് സെൻട്രൽ ബ്യൂറോ ഓഫ് ഇൻവെസ്റ്റിഗേഷൻ (സിബി.ഐ) ഏറ്റെടുത്തു.

തിരുവനന്തപുരത്തിന് സമീപമുള്ള വലിയമലയിലെ Liquid Propulsion Systems Centre (LPSC) ൽ Cryofabrication and protofabrication and technology Department ന്റെ തലവനായ ഡോ. ഡി.ശശികുമാറും മറിയം റഷീദയും തമ്മിൽ അവിഹിതബന്ധങ്ങൾ ഉണ്ടായിരുന്നുവെന്ന് പ്രാഥമികാന്വേഷണങ്ങൾ തെളിയിച്ചു. എന്നാൽ ചാരപ്രവർത്തനത്തിന്റെ യഥാർത്ഥത്തിലുള്ള സൂത്രധാരി ഫൗസിയ ഹസ്സനാണെന്ന് സി.ബി.ഐ മനസ്സിലാക്കി. റഷീദയെ അവർ കരുവാക്കുകയാണ് ചെയ്തത്. ഡി. ശശികുമാരനെ അറസ്റ്റ് ചെയ്ത് കസ്റ്റഡിയിൽ എടുത്തു. മാലി വനിതകളെ ചോദ്യം ചെയ്തതിൽ നിന്ന് കിട്ടിയ വിവരങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ബാംഗ്ളൂരിൽ

സ്ഥിരതാമസമാക്കിയ ചന്ദ്രശേഖരൻ എന്ന ബിസിനസ്സുകാരനേയും കസ്റ്റഡിയിൽ എടുത്തു. ഇയ്യാൾ റഷ്യൻ സ്പേസ് ഏജൻസിയായ ഗ്ളാവ്കോസ്മോസ്സിന്റെ ഇന്ത്യൻ ഏജൻറായിരുന്നു. പിന്നീടാണ് ശശികുമാറിന്റെ ഏറ്റവും അടുത്തയാളും Liquid Propulsion Stystem Centre ന്റെ ഡപ്യൂട്ടി ഡയറക്ടറും ആയ ഡോ.എസ്. നമ്പിനാരായണനെ അറസ്റ്റ് ചെയ്തത്. Liquid Propulsion Stystem എന്ന സാങ്കേതികവിദ്യയിൽ അന്താരാഷ്ട്രരംഗത്ത് തന്നെ അറിയപ്പെടുന്ന ഒരു പ്രമുഖ ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ് ഡോ.നമ്പി നാരായണൻ. വളരെ തന്ത്രപ്രധാനമായ പല ചുമതലകളും ഏറ്റെടുത്തിട്ടുള്ളയാളാണ് ഡോ. നമ്പിനാരായണൻ. GSLV യുടെ Ps2, Ps4 എന്നീ പദ്ധതികളുടെ Cryosubstance and Storage System എന്ന വിഭാഗത്തിന്റെ ഡപ്യൂട്ടി പ്രോജക്ട് ഡയറക്ടറായിരുന്നു ഇദ്ദേഹം. ISRO യുടെ PSLV, GSLV എന്നീ പ്രോജക്ടുകളുമായും ക്രയോജനിക് റോക്കറ്റ് പ്രോജക്ടുകളുമായും ബന്ധപ്പെട്ട് പ്രവർത്തിച്ചുവരികയായിരുന്നു. ഇദ്ദേഹത്തിന്റെ അറസ്റ്റു കാരണം ഭൂസ്ഥിര ഉപഗ്രഹവിക്ഷേപണത്തിന് കാലതാമസം വരാൻ സാധ്യതകളുണ്ട്. പെൻഷൻപറ്റി പിരിയാൻ ഒരു വർഷം മാത്രം നില്ക്കേ, ഡോ. എസ്. നമ്പിനാരായണൻ, ഈ വർഷം തന്നെ സ്വയം പിരിയുവാൻ അനുവാദം നല്കണമെന്ന് ഈയ്യിടെ ISRO യോട് അപേക്ഷിച്ചിരുന്നു. ISRO ആ അപേക്ഷ നിരസിച്ചപ്പോൾ നമ്പിനാരായണൻ തന്റെ രാജിക്കത്ത്, ISRO യുടെ പുതിയ ചെയർമാനായ ഡോ. കസ്തൂരി രംഗന് നല്കി. 1994 മാർച്ച് 31–ാം തിയതിയാണ് പ്രൊഫ. യു.ആർ. റാവുവിൽ നിന്ന് ചെയർമാൻ സ്ഥാനം ഡോ. കസ്തൂരി രംഗൻ സ്വീകരിച്ചത്. ഡോ. നമ്പി നാരായണന്റെ രാജിക്കത്ത് കിട്ടിയപ്പോൾ ഡോ. കസ്തൂരിരംഗൻ ഇപ്രകാരം പറഞ്ഞുവത്രെ. "അന്വേഷണം തുടങ്ങിക്കഴിഞ്ഞു. നിങ്ങൾക്ക് പോകാൻ ഒരു സ്ഥലമേ ഉള്ളൂ – ജെയിൽ" ഏതാണ്ട് ഒരു ഡസനോളം ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ ഇപ്പോൾ സൂക്ഷ്മനിരീക്ഷണത്തിലാണ്. ആരെങ്കിലും കള്ളക്കളി കാണിക്കാൻ ശ്രമിച്ചാൽ,. അവരെയെല്ലാം തടവറയിലാകുമെന്ന് ISRO ചെയർമാൻ താക്കീതും നല്കിയിട്ടുണ്ട്.ചന്ദ്രശേഖരന്റെ അടുത്ത സുഹൃത്തും ബാഗ്ളൂരിലെ ഒരു ബിസിനസ്സുകാരനുമായ സുധീർകുമാർശർമയേയും ഡിസംബർ ഒന്നാം തിയതി പോലീസ് കസ്റ്റഡിയിൽ എടുത്തു. ഇത്തരത്തിൽ ചാരപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ടുവെന്ന് സംശയിക്കപ്പെടുന്ന ആറ് പേർ പോലീസ് വലയത്തിനുള്ളിലായി. ബാംഗ്ളൂരിൽ നല്ല നിലയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു സ്റ്റീൽ റോളിംഗ് മില്ലിന്റെ ഉടമസ്ഥനാണ് സുധീർകുമാർ ശർമ്മ. ചന്ദ്രശേഖരനുമായി 12 വർഷത്തെ ബന്ധമുണ്ട്. റോക്കറ്റ് വ്യൂഹങ്ങൾക്ക്വേണ്ടി ISRO യ്ക്ക് ശർമ്മ

യുടെ സ്റ്റീൽ റോളിംഗ് മില്ലിൽ നിർമ്മിച്ച പ്രത്യേകതരം ഉറുക്ക് നല്കുകയുണ്ടായിട്ടുണ്ട്. സുധീർകുമാർ ശർമ്മയുടെ ഒത്താശയോടെയാണ് ചന്ദ്രശേഖരന് ISRO യിലെ ഉന്നതന്മാരുമായി ബന്ധം ഉണ്ടാക്കാൻ കഴിഞ്ഞത്. ഇതുകൂടാതെ പ്രതിരോധ ഗവേഷണസ്ഥാപനത്തിലെ ഉദ്യോഗസ്ഥൻമാരുമായും, ഉന്നത പോലീസ് ഉദ്യോഗസ്ഥന്മാരുമായും നല്ലബന്ധം ഉണ്ടാക്കിയെടുക്കുവാൻ ചന്ദ്രശേഖരന് കഴിഞ്ഞു. നമ്പി നാരായണനും സുധീർകുമാർശർമ്മയും അറസ്റ്റിലായതോടെ. ചാരക്കേസ്സിലെ പ്രധാന കുറ്റവാളികളെ പിടികൂടാൻ കഴിഞ്ഞുവെന്നാണ് അന്വേഷണ ഉദ്യോഗസ്ഥന്മാർ വിശ്വസിക്കുന്നത്. എന്നാൽ, ഇവർ ചോർത്തിക്കൊടുത്ത വിവരങ്ങളുടെ വ്യാപ്തിയെപ്പറ്റിയും സ്വഭാവത്തെപ്പറ്റിയും എന്തെങ്കിലും വെളിപ്പെടുത്താൻ അന്വേഷണ ഏജൻസി തയ്യാറായിട്ടില്ല. ശരിയായ വസ്തുതകൾ ലഭിക്കാത്തതിനാൽ മാധ്യമങ്ങൾ വൻതോതിൽ ഊഹാപോഹങ്ങൾ വിളമ്പിതുടങ്ങി. മാലി വനിതകളെയും പാകിസ്ഥാൻ ഇൻറലിജൻസ് ഏജൻസിയേയും ബന്ധിപ്പിച്ച് ഭ്രമജനകങ്ങളായ പല കഥകളും പത്രങ്ങളിൽ വരികയുണ്ടായി. ഇവർക്ക് KGB യുമായും C.I.A. യുമായും ബന്ധമുണ്ടെന്നും റിപ്പോർട്ടുകൾ വന്നു. ദക്ഷിണേന്ത്യയിലെ പ്രധാനപ്പെട്ട ബഹിരാകാശ ഗവേഷണ സ്ഥാപനങ്ങളെയും, ആണവഗവേഷണ സ്ഥാപനങ്ങളെയും അട്ടിമറിക്കാൻ ഗൂഢശ്രമങ്ങൾ നടക്കുന്നതായും കിംവദന്തികൾ ഉണ്ടായിട്ടുണ്ട്. നിർണ്ണായകങ്ങളായ ചില വിവരങ്ങൾ വലിയമലയിൽ നിന്ന് ചോർത്തികൊടുത്തതോ, ചോർത്തിയെടുക്കുവാൻ സഹായം നല്കിയതോ ഡോ.നമ്പിനാരായണനാണെന്ന് കസ്റ്റഡിയിൽ എടുത്ത മാലി വനിതകളെ സൂക്ഷ്മമായി ചോദ്യം ചെയ്തപ്പോൾ അവർ അന്വേഷണ ഏജൻസി യോട് പറഞ്ഞുവെന്നും റിപ്പോർട്ടുകൾ വന്നു.

മിസൈൽ സാങ്കേതികവിദ്യ സംബന്ധിച്ച വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട വിവരങ്ങൾ കൂടാതെ VLF (Very Law Frequency) സാങ്കേതിക വിദ്യയും ചോർന്നുപോയിട്ടുണ്ടോയെന്ന് സംശയിക്കപ്പെടുന്നു. ഇന്ത്യൻ ബഹിരാകാശഗവേഷണത്തിൽ നിന്നും ഉരുത്തിരിഞ്ഞുവന്ന ഒരു സാങ്കേതികവിദ്യയാണ് V.L.F. അന്തർവാഹിനികപ്പലുകളുമായുള്ള വാർത്താവിനിയത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന വളരെ ഫലപ്രദമായ ഒരു സാങ്കേതിക വിദ്യയാണിത്. ഇതിൽ വളരെ താഴ്ന്ന ആവൃത്തിയിലുള്ള ശബ്ദ തരംഗങ്ങളാണ് വാർത്താവിനിമയത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ജലോപരിതലത്തിൽ വരാതെയും, ഉപരിതലത്തിലേക്ക് ഒരു ആൻറിനപോലും ഉയർത്തിവെക്കാതെയും, അന്തർവാഹിനികൾക്ക് വാർത്തകൾ സ്വീകരിക്കുവാൻ പറ്റിയതരത്തിൽ, വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത ഈ സാങ്കേതികവിദ്യ നൂറ് ശതമാനം വിശ്വസനീയമായിരുന്നു. വലിയ മലയിലെ

Liquid Propulsion Systems Centre ലെ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരാണ് ഈ സാങ്കേതിക വിദ്യയുടെ ഉപജ്ഞാതാക്കൾ. ഈ സാങ്കേതിക വിദ്യ വിദേശികളുടെ കയ്യിൽപ്പെട്ടുവെന്ന് ന്യായമായും സംശയിക്കപ്പെടുന്നു. ഈ ചാരപ്പണിക്ക് എല്ലാ ഒത്താശകളും ചെയ്തുകൊടുത്തത് കേരള പോലീസിലെ ഐ.ജിയായ രമൺ ശ്രീ വാസ്തവയാണെന്ന് സംശയിച്ച് അദ്ദേഹത്തെയും പോലീസ് ചോദ്യം ചെയ്യുകയുണ്ടായി. കൂടാതെ മറ്റൊരു ഐ.ജി.യായ പി.ആർ.ചന്ദ്രനും ഇതിൽപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടോയെന്ന് സംശയമുണ്ട്. ശശികുമാരൻെറ സഹപാഠിയായിരുന്നുവത്രെ പി.ആർ. ചന്ദ്രൻ. ഫൗസിയ ഹസ്സൻെറ മകൾക്ക് ബാംഗ്ളൂരിലെ ഒരു സ്ക്കൂളിൽ പ്രവേശനം കിട്ടാൻ വേണ്ട സഹായങ്ങൾ ചെയ്തത് പി.ആർ. ചന്ദ്രനാണ്.

റഷ്യൻ സ്പേസ് ഏജൻസിയായ ഗ്ലാവ്കോസ്മോസ്സിൻെറ തിരുവനന്തപുരം ആഫീസ്സിൽ വെച്ചാണ് ഡോ. ശശികുമാരൻ ബാംഗ്ളൂരിലെ ചന്ദ്രശേഖരനെ സന്ദർശിക്കുന്നതും രഹസ്യ വിവരങ്ങൾ കൈമാറുന്നതും. ഈ രഹസ്യ വിവരങ്ങൾ പാകിസ്ഥാനിലേക്കും റഷ്യയിലേക്കും അമേരിക്കയിലേക്കും പോയിട്ടുണ്ടെന്ന് സംശയിക്കപ്പെടുന്നു. ഏതായാലും വിവരങ്ങൾ ആർക്കാണ് പ്രയോജന പ്പെടുകയെന്നത് വിശകലനം ചെയ്യേണ്ടി ഇരിക്കുന്നു.

ISRO യും ഗ്ലാവ്കോസ്മോസും തമ്മിലുള്ള കരാർ ലംഘിച്ച് ഇന്ത്യക്ക് ക്രയോജനിക് സാങ്കേതികവിദ്യ നിഷേധിച്ചതിനെ തുടർന്ന് സ്വയം ക്രയോജനിക് സാങ്കേതിക വിദ്യ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കുവാൻ വീണ്ടും ഇന്ത്യ ശ്രമം തുടങ്ങി. ഗ്ലാവ്കോസ്മോസ്സിൻെറ തിരുവനന്തപുരം പ്രതിനിധി ഡോ. മറോസൊവ് എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ്. ഇദ്ദേഹം താമസിച്ചിരുന്ന ബംഗ്ളാവിൽ വെച്ചായിരുന്നു ചന്ദ്രശേഖരൻ ശശികുമാറിനെ കണ്ടിരുന്നത്. ഇവിടെ വെച്ചുതന്നെയാകാം ഔദ്യോഗിക രഹസ്യങ്ങൾ കൈമാറിയതും. ഒക്ടോബറിൽ ചാരവൃത്തി സംബന്ധിച്ച ആദ്യത്തെ അറസ്റ്റ് നടന്നതോടെ ഈ റഷ്യൻ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ നാട്ടിലേക്ക് മടങ്ങി.

ചന്ദ്രശേഖരൻ ബാംഗ്ളൂർ ആസ്ഥാനമായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന വിജയ ഇൻഡസ്ട്രീയൽ കൺസൾട്ടൻറ്സ് എന്ന സ്ഥാപനത്തിൻെറ ഉടമസ്ഥനാകുന്നു. ബാംഗ്ളൂരിലേയും തിരുവനന്തപുരത്തേയും ബഹിരാകാശകേന്ദ്രങ്ങൾ സന്ദർശിക്കുന്ന റഷ്യൻ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരു മായും എഞ്ചിനീയർമാരുമായും ചന്ദ്രശേഖരൻ അടുത്തബന്ധം പുലർത്തിയിരുന്നു. അവരുടെ താമസത്തിനുവേണ്ട സൗകര്യങ്ങൾ അന്വേഷിക്കുന്നതിലും ചന്ദ്രശേഖരൻ വളരെയേറെ താല്പര്യം കാണിച്ചിരുന്നു.

വലിയമലയിലെ ലിക്വിഡ് പ്രൊപ്പൽഷൻ സിസ്റ്റംസ് സെൻറർ ഡെപ്യൂട്ടി ഡയറക്ടറായ ശശികുമാരനും മാലി സർക്കാരിൻെറ സെക്യൂരിറ്റി വിഭാഗത്തിലെ ഉദ്യോഗസ്ഥയായ മറിയം റഷീദയും തമ്മിൽ ബന്ധപ്പെട്ടത് ചന്ദ്രശേഖരനിലൂടെ ആയിരുന്നു. കൂടാതെ മറോസോവും ഫൗസിയ ഹസ്സനും റഷീദയും, ശശികുമാറും അമ്പലമുക്കിലുള്ള ഗ്ലാവ്കോസ്മോസ് ഓഫീസ്സിൽ ഒത്തുകൂടിയിട്ടുണ്ട്. ഈ ഒത്തുചേരൽ സംഘടിപ്പിച്ചതും ചന്ദ്രശേഖരനായിരുന്നു. ഡൽഹിയിലെ മലയാളി പത്രപവർത്തകരുമായി ചന്ദ്രശേഖരന് നല്ല ബന്ധമാണ് ഉണ്ടായിരുന്നത്. തൻെറ ഓരോ മോസ്ക്കോ യാത്ര കഴിഞ്ഞുവരുമ്പോഴും ഈ പത്രപ്രവർത്തകരെ അവരുടെ ഓഫീസിലോ, അല്ലെങ്കിൽ സ്വകാര്യമായോ കാണാൻ ചന്ദ്രശേഖരൻ പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധിച്ചിരുന്നു. ക്രയോജനിക് എഞ്ചിൻ സംബന്ധിച്ച രേഖകളും വിവരങ്ങളും ചിത്രങ്ങളും താൻ റഷ്യയിൽ നിന്നും ചോർത്തിയെടുത്ത് ISRO യ്ക്ക് നല്കിയിട്ടുണ്ടെന്ന് ചന്ദ്രശേഖരൻ പത്രപ്രതിനിധികളോട് പറഞ്ഞിട്ടുണ്ട്.

ബഹിരാകാശഗവേഷണത്തിനായുള്ള ഉപകരണങ്ങളും വ്യൂഹങ്ങളും (Systems) സംബന്ധിച്ച ഇന്ത്യ–റഷ്യ ഇടപാടിൽ ഇടനിലക്കാരനായിരുന്നുവത്രെ ചന്ദ്രശേഖരൻ. ഒരു മുൻ വിദേശകാര്യ സെക്രട്ടറിയുടെ അടുത്ത ബന്ധുവായ ചന്ദ്രശേഖരൻ, റഷ്യയുമായുള്ള തൻെറ ബന്ധം ഉപയോഗപ്പെടുത്തി, ബഹിരാകാശ ഉപകരണ ഇടപാടിൽ ഇന്ത്യയുടെ ഔദ്യോഗിക ഏജൻറായി ഉയർന്നു. ഔദ്യോഗിക ഏജൻറായതിനാൽ ഇന്ത്യയിലേയും റഷ്യയിലേയും ബഹിരാകാശ ഗവേഷണ കേന്ദ്രങ്ങളിൽ പ്രവേശിക്കാൻ ഇയാൾക്ക് എളുപ്പമായിരുന്നു. രണ്ടിടത്തേയും ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരും സാങ്കേതിക വിദഗ്ധരും ഉന്നത ഉദ്യോഗസ്ഥന്മാരും ചന്ദ്രശേഖരൻെറ ഉറ്റ സുഹൃത്തുക്കളായി തീർന്നു. ചന്ദ്രശേഖരന് യു.എസ്സ്.എ.യുമായും വ്യാപാരബന്ധങ്ങൾ ഉണ്ടായിരുന്നു. കൂടാതെ മറ്റു പല രാജ്യങ്ങളുമായും ഇയാൾ ബന്ധപ്പെട്ടിരുന്നു.

ഔദ്യോഗികമായി റഷ്യ, ക്രയോജനിക് എഞ്ചിൻ കരാറിൽ നിന്നു പിൻവലിഞ്ഞെങ്കിലും രഹസ്യമായി ഈ സാങ്കേതിക വിദ്യ കൈമാറാൻ അവർ സമ്മതിച്ചിരുന്നു പോലും! ഈ അനൗദ്യോഗിക കൈമാറ്റം ചന്ദ്രശേഖരനിലൂടെ ആയിരുന്നു നടന്നത് എന്നും പറയപ്പെടുന്നു. അയാൾ അവകാശപ്പെടുന്നതുപോലെ റഷ്യയിൽ നിന്ന് കിട്ടിയ വിവരങ്ങൾ ISROക്ക് നല്കിയിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ അയാളൊരു ഇന്ത്യൻ ഏജൻറാണ്. ഇവിടുന്നുള്ള വിവരങ്ങൾ മറ്റ് രാജ്യങ്ങളിലേക്ക് കൊടുത്തിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ അയാളൊരു ഡബിൾ ഏജൻറാണ്. ഇന്ത്യക്ക് വേണ്ടി റഷ്യയിലും, ബഹുരാജ്യ ചാരശൃംഖലക്കുവേണ്ടി ബാംഗ്ളൂരിലും തിരു

വനന്തപുരത്തും പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഡബിൾ ഏജൻറ് കൊച്ചിൻ നേവൽകമാണ്ടിലെ ക്രയോജനിക് സിസ്റ്റംസ് സെൻററിൽ ഇന്ത്യൻ മിസൈൽ വ്യൂഹങ്ങൾക്കുവേണ്ടി വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത ചില സാങ്കേതിക വിദ്യകൾ ഇപ്പോൾ സി.ഐ.എ.ക്ക് കൈമാറിയെന്നും റിപ്പോർട്ടുകൾ ഉണ്ട്.

ബഹിരാകാശ സാങ്കേതിക വിദ്യയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട അനേകം വ്യൂഹങ്ങളും, ഉപവ്യൂഹങ്ങളും ഘടകങ്ങളും ഉണ്ട്. ഇവയെല്ലാം ചേർന്നാൽ ആയിരത്തിലധികം വരും. ഒരു ഡസനിലധികം വരുന്ന വിവിധ ഘട്ടങ്ങളിലാണ് ഇവയെല്ലാം തമ്മിൽ ഉള്ള ഉദ്ഗ്രഥനം നടക്കുക. എല്ലാ വ്യൂഹങ്ങളെപ്പറ്റിയും അറിവുള്ളവർ നാലോ അഞ്ചോ പേർ മാത്രമേ ഉണ്ടാകുകയുള്ളു. ഇവർ അങ്ങേയറ്റം മികവ് ഉള്ളവരും, വിശ്വസിക്കാവുന്നവരും ആയിരിക്കണം. ഇവരുടെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ വളരെയേറെ നിർണ്ണായകമായതിനാൽ അങ്ങേയറ്റം ജാഗ്രതയോടെ നിരീക്ഷിക്കേതാണ്. ഇവരുടെ ഭാഗത്തുനിന്നുണ്ടാകുന്ന ചെറിയ തെറ്റു പോലും വലിയ പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാം. ഇന്ത്യയെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം, ബഹിരാകാശസാങ്കേതികവിദ്യ നാം സ്വയം വികസിപ്പിച്ചെടുത്തതാണ്. ഇല്ലായ്മയിൽ നിന്നാണ് ഇന്നത്തെ നേട്ടങ്ങളെല്ലാം ഉണ്ടാക്കിയെടുത്തത്. തന്ത്രപ്രധാനമായ സാങ്കേതിക വിദ്യകൾ വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത സംവിധാനങ്ങൾ, ആർക്കെങ്കിലും ചോർത്തിയെടുക്കുവാൻ കഴിഞ്ഞാൽ അവർക്ക് വളരെയേറെ പണവും സമയവും ലാഭിക്കാം. നമ്മുടെ ബഹിരാകാശ സാങ്കേതിക വിദ്യകൾ, പാകിസ്ഥാന് ലഭിച്ചതുകൊണ്ട് വലിയ പ്രയോജനം അവർക്കുണ്ടാകു മെന്ന് തോന്നുന്നില്ല. എന്നാൽ യു.എസ്സ്.എ, ഫ്രാൻസ് തുടങ്ങിയ രാജ്യങ്ങൾക്ക് ലഭിച്ചാൽ, അവർക്ക് അതു ഉപകാരമാകും. നാം ഉപഗ്രഹവിക്ഷേപണ മാർക്കറ്റിൽ പ്രവേശിക്കാതിരിക്കാനുള്ള കരുക്കൾ നീക്കാൻ അവർക്ക് കൂടുതൽ സൗകര്യം ലഭിക്കും. നമ്മുടെ ഗവേഷണത്തിൻെറ പുരോഗതിയെ തടസ്സപ്പെടുത്താനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ കണ്ടുപിടിക്കാൻ കഴിയും. ഇന്ത്യയുമായി സഹകരിക്കാൻ തയ്യാറാകുന്ന രാജ്യങ്ങളെ ഭീഷണിപ്പെടുത്താനും കഴിയും. അതിനാൽ ഇക്കാര്യത്തിൽ നമ്മുടെ പ്രധാനപ്പെട്ട ശത്രു അയൽരാജ്യങ്ങളല്ല, വികസിത രാജ്യങ്ങളാണ്. വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കുവാൻ അയൽരാജ്യങ്ങളെ ഉപയോഗിച്ചിട്ടുണ്ടാവും. നമ്പിനാരായണൻെറയും ശശികുമാരൻെറയും പ്രവർത്തനങ്ങളെപ്പറ്റി ഇസ്റോയിൽ തന്നെ ആക്ഷേപങ്ങൾ ഉണ്ടായിരുന്നുവെന്ന് തോന്നുന്നു. ഇവർ ചില കേസ്സുകളിൽ പിടിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. അതിൻെറയടിസ്ഥാനത്തിൽ ശിക്ഷാനടപടികളും സ്ഥലമാറ്റങ്ങളും ഉണ്ടായിട്ടുണ്ട്. എന്നാൽ പിന്നീട് രണ്ട് പേർക്കും പ്രൊമോഷൻ നല്കി വലിയമലയിൽ

തന്നെ അവരോധിച്ചു. ഇതിൽ നിന്ന് അധികാരത്തിൻെറ ഉന്നത സ്ഥാനങ്ങളിൽ ഇവർക്കുള്ള സ്വാധീനം വെളിവാകുന്നു. വളരെ തന്ത്രപ്രധാനമായ സ്ഥാനങ്ങളിലാണ് ഇവർ അവരോധിക്കപ്പെട്ടത്. അവിടെ പ്രവർത്തിക്കാൻ അവർക്ക് പരിപൂർണ്ണ അധികാരവും സ്വാതന്ത്ര്യവും നല്കി. ക്രയോജനിക് എഞ്ചിൻ നിർമ്മാണത്തിൻെറ കാര്യത്തിൽ വളരേയേറെ മുന്നോട്ടുപോയ നാം എന്തുകൊണ്ട് അത് നിർത്തി, വിദേശരാജ്യങ്ങളെ തേടിപ്പോയി? നമ്മുടെ പരിശ്രമങ്ങൾ പരാജയപ്പെട്ടതുകൊണ്ടാണോ? ISRO ഇതുവരെ ഉത്തരം പറയാത്ത കാര്യമാണിത്. തന്ത്രപ്രധാനമായ സ്ഥാനങ്ങളിൽ ഇരിക്കുന്നവരുടെ ഗൂഢാലോചനയുടെ ഫലമാണോ, ക്രയോജനിക് ഗവേഷണം നിർത്തിയത്? അന്വേഷിക്കേണ്ട കാര്യമാണ്. ചാരപ്രവർത്തനം കഴിഞ്ഞ രണ്ട് കൊല്ലമായി നടക്കുന്നു. അധികാരികൾ അറിയാത്തതോ, അറിയാത്തതായി നടിച്ചതോ?

ഇന്നത്തെ സാഹചര്യത്തിൽ PSLV D1 ൻെറ പരാജയം സംബന്ധിച്ചും കൂടുതൽ അന്വേഷണം ആവശ്യമാണെന്ന് തോന്നുന്നു. PSLV D1 ൻെറ വിക്ഷേപണത്തിൽ രണ്ടാമത്തെ ഘട്ടത്തിൽ നിന്ന് മൂന്നാമത്തെ ഘട്ടത്തിലേക്കുള്ള മാറ്റത്തിനിടയിലാണ് പ്രശ്നമുണ്ടായത്. മൂന്നാംഘട്ട റോക്കറ്റ് എരിക്കുന്നതോടെ, അതുകൊണ്ട് ലഭിക്കുന്ന കുതിപ്പ് ആരംഭിക്കുമല്ലോ. അതാരംഭിക്കുന്നതോടെ രണ്ടാംഘട്ടത്തിൻെറ അവശിഷ്ടഭാഗങ്ങൾ പുറമേക്ക് തള്ളേണ്ടതുണ്ട്. ആ ഭാരം പിന്നീട് വലിച്ചുകൊണ്ടുപോകേണ്ട ആവശ്യമില്ല. ഇങ്ങനെ തള്ളുന്നതിനായി രണ്ടാംഘട്ടത്തിൻെറ ഒടുവിൽ വിപരീത ദിശയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന നാല് ചെറിയ റിട്രോ റോക്കറ്റുകൾ ഉണ്ട്. ഇവയിൽ രണ്ടെണ്ണം പ്രവർത്തിച്ചില്ല. തൻമൂലം റോക്കറ്റിൽ നിന്ന് തള്ളിക്കളയേണ്ട അനാവശ്യ ഭാരം തള്ളിക്കളയാനാവാതെ അവയും വലിച്ചായി പിന്നീടുള്ള പ്രയാണം. മൂന്നും നാലും ഘട്ടങ്ങൾ ശരിയായി പ്രവർത്തിച്ചെങ്കിലും അമിതഭാരം മൂലം റോക്കറ്റിന് ഈ ഘട്ടങ്ങളിൽ കൈവരിക്കേണ്ട വേഗത കൈവരിക്കാനായില്ല. മൂന്നാംഘട്ടത്തിൽ 414 കിലോ മീറ്റർ ഉയരേണ്ട റോക്കറ്റിന് 340 കിലോമീറ്റർ കൊണ്ട് തൃപ്തിപ്പെടേണ്ടിവന്നു. ആകെ 350 കിലോ മീറ്ററോളം പൊങ്ങിയതിനു ശേഷം അത് നമുക്ക് നഷ്ടപ്പെട്ടു. പരാജയം വിശകലനം ചെയ്യാൻ നിയുക്തമായ കമ്മറ്റി, ഉപകരണങ്ങളുടെ കുറ്റമല്ല, ഉപായങ്ങളിൽ വരുത്തിയ തെറ്റാണ് വിക്ഷേപണം പരാജയപ്പെടാൻ കാരണമെന്ന് വ്യക്തമാക്കി.

("The failure of the PSLVD1 to reach the intended orbit was primarily

due to a software error in the pitch control loop of the on board guidance and control processor, which occurs only when the control command exceeds the specified maximum limiting value. The above pre-set value was exceeded due to disturbance experienced during transition between the second and third stages of the rocket. These disturbances were caused by the programmed gimbal nulling of the second stage 3.7 seven seconds before the ignition of the third stage, leaving disturbances uncorrected and the failure of the two small retro rockets leading to a contact between second and third stages during the separation of the second stage") (റിപ്പോർട്ടിൽ നിന്ന്)

പരാജയം വിശകലനം ചെയ്യാൻ നിയുക്തമായ കമ്മിറ്റി 'അട്ടിമറി'യുടെ സാധ്യത പൂർണമായും തള്ളികളഞ്ഞിട്ടില്ല. ചാരപ്രവർത്തനം സംബന്ധിച്ച വാർത്ത വന്നതോടെ ISRO യിലെ ഒരു സംഘം വിദഗ്ധർ വീണ്ടും അന്വേഷണം തുടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. പല ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരേയും സാങ്കേതിക വിദഗ്ധരേയും അവർ ചോദ്യം ചെയ്തു കഴിഞ്ഞു. കൂടുതൽ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ അറിഞ്ഞോ അറിയാതെയോ ചാരപ്രവർത്തനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടെന്ന് അന്വേഷണം നടത്തിയ വിദഗ്ധ സംഘം കരുതുന്നു. ഇതുവരെ 21 ഉപഗ്രഹ വിക്ഷേപണങ്ങളുടെ ഫ്ളയ്റ്റ് ഡേറ്റയും (Flight data) കൺട്രോൾ കോഡുകളും ശശികുമാരൻ വിദേശ ഏജൻറുകൾക്ക് കൈമാറിയിട്ടുണ്ടെന്ന് സംശയിക്കുന്നു. അറസ്റ്റിലായ ശാസ്ത്രജ്ഞ ന്മാർ അമിതമായ പണം സമ്പാദിച്ചു കൂട്ടിയിട്ടുണ്ടെന്നും മനസ്സി ലായിട്ടുണ്ട്. ശശികുമാരനും സുഹൃത്തുക്കളും തിരുവനന്തപുരം, തിരുനെൽവേലി, കന്യാകുമാരി എന്നീ മൂന്നു ജില്ലകളിലായി കുറെയേറെ ഭൂസ്വത്തുക്കളും വാങ്ങിയിട്ടുണ്ട്.

"This is longest instance of espionage with in ISRO's sensitive areas"

(തന്ത്രപ്രധാനമായ മേഖലകളിൽ ISRO ക്കുള്ളിൽ നടന്ന ഏറ്റവും കൂടുതൽ കാലപ്പഴക്കമുള്ള ചാരവൃത്തി സംഭവമാണിത്") എന്ന് കേന്ദ്ര ആഭ്യന്തര വകുപ്പിലെ ഒരു ഉയർന്ന ഉദ്യോഗസ്ഥൻ തന്നെ പ്രഖ്യാപിച്ചിട്ടുണ്ട്. കേന്ദ്ര ആഭ്യന്തരവകുപ്പ് സെക്രട്ടറി ശ്രീ. കെ.പത്മനാഭൻ, ബഹിരാകാശ വകുപ്പിൻെറ സെക്രട്ടറി കൂടിയായ ഡോ.കെ.കസ്തൂരിരംഗനുമായി ഇക്കാര്യം ചർച്ച ചെയ്തിട്ടുണ്ട്.

അത്യന്തം ഗോപ്യമായി വെച്ചിരിക്കുന്ന വിവരങ്ങളൊന്നും പാകിസ്ഥാനിലേക്ക് ചോർന്നുപോയിട്ടില്ലായെന്നാണ് ബഹിരാകാശവകുപ്പിന്റെ വിശ്വാസം. അമേരിക്ക, ഫ്രാൻസ്, റഷ്യ, ജപ്പാൻ തുടങ്ങിയ രാജ്യങ്ങൾക്കായിരിക്കും വിവരങ്ങൾ പോയിട്ടുണ്ടാവുക എന്നു തന്നെയാണ് ഉന്നത ഉദ്യോഗസ്ഥന്മാരും കരുതുന്നത്. ദ്രാവകനോദക യന്ത്രങ്ങളുടെ ഫാബ്രിക്കേഷൻ സംബന്ധിച്ച ഡിസൈനുകളും, യന്ത്രങ്ങൾ പരിശോധിക്കുന്നതിനും, ഗുണമേന്മ നിർണ്ണയിക്കുന്നതിനും വേണ്ട ചട്ടവട്ടങ്ങൾ തുടങ്ങിയ വിവരങ്ങൾ പുറത്തുപോയിരുക്കാമെന്ന് ബഹിരാകാശ വകുപ്പുതന്നെ സംശയിക്കുന്നുണ്ട്. ISRO സ്വയം വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത VLF (Very Low Frequency) സാങ്കേതിക വിദ്യ ചോർന്നുപോയോ എന്നതാണ് പ്രതിരോധ വകുപ്പ് മന്ത്രിയുടെ ശാസ്ത്രസാങ്കേതിക ഉപദേഷ്ടാവായ ഡോ.എ.പി.ജെ. അബ്ദുൾ കലാമിനെ പോലുള്ളവരെ അലട്ടുന്ന പ്രശ്നം. തമിഴ്നാട്ടിൽ തിരുനൽവേലിയിൽ INS കട്ടബൊമ്മനിലാണ് VLF കമ്മ്യൂണിക്കേഷൻ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്. ISRO യുടെ മഹേന്ദ്രഗിരി സമുച്ചയത്തിന്റെ സമീപത്താണ് INS കട്ടബൊമ്മൻ ഇപ്പോൾ പിടിയിലായ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർക്ക് മഹേന്ദ്രഗിരിയിൽ എല്ലാ സ്വാതന്ത്ര്യവും ലഭിച്ചിരുന്നതിനാൽ, അവിടെനിന്നും സാങ്കേതിക രഹസ്യങ്ങൾ ചോർന്നുപോയിട്ടുണ്ടോയെന്ന് സ്വാഭാവികമായും സംശയിക്കാവുന്നതാണ്. ഇന്ത്യൻ മിസൈൽ പദ്ധതിക്കാവശ്യമായ Joule Thompson cryogenic Minicooler എന്ന സങ്കേതം ISRO യും DRDO യും (Defence Research and Development Organization) സംയുക്തമായി വികസിപ്പിച്ചെടുത്തതാണ്, PSLV യിലും മിസൈൽ വാഹനത്തിലും ഇത് പ്രയോജനപ്പെടുത്തുകയുണ്ടായിട്ടുണ്ട്. ഇതുപോലെ തന്നെയാണ് ഇവിടെ വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത Ring Laser Gryoscope ന്റെ കാര്യവും. നാം നിർമ്മിച്ച ഈ ഉപകരണം പാശ്ചാത്യ രാജ്യങ്ങളിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്നതിനേക്കാൾ സാങ്കേതികമായി മെച്ചപ്പെട്ടതും താരതമ്യേന ചെലവ് കുറഞ്ഞതുമാണ് ഇത്തരം തന്ത്രപ്രധാനമായ സാങ്കേതിക വിദ്യ ചോർന്നുപോയാൽ നമുക്ക് വലിയ നഷ്ടങ്ങളുമുണ്ടാകും. ഭാരതം സ്വയം മെനഞ്ഞെടുത്ത ബഹിരാകാശ ടെക്നോളജികളും സേവനങ്ങളും വാണിജ്യവല്ക്കരിക്കുന്നതിന്റെ ഭാഗമായി നാം അടുത്തക്കാലത്ത് 'Antrix Corporation' എന്ന പേരിൽ ഒരു വ്യാപാരവിഭാഗം പ്രവർത്തനം ആരംഭിക്കുകയുണ്ടായി. ഡോ. യു.ആർ. റാവു തന്നെയാണ് ഈ സ്ഥാപനത്തിന്റെ ചെയർമാൻ. സ്വാഭാവികമായും, വിദേശ ഉപഭോക്താക്കളെ തങ്ങളിലേക്ക് ആകർഷിക്കുവാൻ വേണ്ടി, നമ്മുടെ ബഹിരാകാശ ഗവേഷണമേഖല കൂടുതൽ തുറന്ന സമീപനം സ്വീകരിക്കുവാൻ നിർബന്ധിതമായിട്ടുണ്ട്. ഈ

തുറന്ന സമീപനത്തെ സ്വാർത്ഥതാല്പര്യങ്ങൾക്കായി ചൂഷണം ചെയ്യാൻ ചിലർ ശ്രമിച്ചിട്ടില്ലേയെന്ന് സംശയിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു.

ചാരപ്രവർത്തനം സംബന്ധിച്ച കേസ്സുകൾക്ക് തുറന്നവിചാരണ

ISRO യുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ഇപ്പോൾ ഉണ്ടായ നിർഭാഗ്യകരമായ സംഭവ വികാസങ്ങൾ, ഇന്ത്യാ ഗവൺമെൻറിനെ വിപ്ളവകരമായ ഒരു മാറ്റത്തിനുവേണ്ടി പ്രേരിപ്പിക്കണമെന്ന് പല പൗരമുഖ്യരും ആവശ്യ പ്പെടുന്നു. ചാരപ്രവർത്തനം സംബന്ധിച്ച കേസ്സുകൾ തുറന്ന വിചാരണക്ക് വിധേയമാക്കണം എന്നതാണത്. പൊതുജനങ്ങൾക്കും മാധ്യമങ്ങൾക്കും എല്ലാം അറിയുവാനുള്ള സാഹചര്യം സൃഷ്ടിക്കണം. വികസിതരാജ്യങ്ങളിൽ രഹസ്യവിചാരണ എന്ന സമ്പ്രദായം ഇല്ലാതായിരിക്കുന്നു. നമ്മുടെ നാട്ടിലും ഈ നടപടി പ്രയോഗത്തിൽ വരുത്തിയാൽ രണ്ട് നേട്ടങ്ങൾ ഉണ്ടാകും. മാധ്യമങ്ങൾ വഴി ഇക്കാര്യങ്ങൾ പുറത്തുവരുമ്പോൾ ചാരശൃംഖലാപ്രവർത്തനരീതി കളെപ്പറ്റി ജനങ്ങൾ ബോധവന്മാരാകും. അമിതാവേശക്കാരായ അന്വേഷണ ഉദ്യോഗസ്ഥന്മാരാൽ നിരപരാധികൾ ശിക്ഷിക്കപ്പെടാതിരി ക്കാനും, അന്വേഷണ ഉദ്യോഗസ്ഥന്മാരുടെ സഹായത്തോടെ അപരാ ധികൾ രക്ഷപ്പെടാതിരിക്കാനും തുറന്ന വിചാരണ സഹായിക്കും.

പിടിയിലാകുന്ന 'ചാരന്മാരെ'പ്പറ്റി വിശദാംശങ്ങൾ അറിയാൻ ഇന്ന് ജനങ്ങൾക്ക് സാധിക്കുന്നില്ല. പ്രസ്സ് കോൺഫ്രൻസ് വഴി പോലീസ് ഇവരുടെ അറസ്റ്റ് പരസ്യമാക്കുന്നു. അതിനുശേഷം നടക്കുന്നതെല്ലാം ഗോപ്യം. ഇത് അനേകം കിംവദന്തികൾ പ്രചരിപ്പിക്കാൻ അവസരം നല്കുന്നു. പ്രതികൾ രക്ഷപ്പെടാൻ കൂടുതൽ പഴുതുകൾ ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു. കഴിഞ്ഞ സെപ്തംബർ മാസത്തിൻ ഡൽഹി പോലീസ് ജഹനാരജാഹിദ് എന്ന 26 വയസ്സുള്ള യുവതിയെ അറസ്റ്റ് ചെയ്യുക യുണ്ടായി. ഇന്ത്യയുടെ പ്രതിരോധ രഹസ്യങ്ങൾ അവരും അവരുടെ പുരുഷസഹചാരിയും ചേർന്ന് പാകിസ്ഥാൻ ഹൈകമ്മീഷന് കൈമാറി എന്നതാണ് അവരുടെ പേരിൽ ആരോപിക്കപ്പെട്ട കുറ്റം. നേരത്തെ, മാർച്ച് മാസത്തിൽ ISI ക്കുവേണ്ടി പണിയെടുക്കുന്നവരാണെന്ന് വിശേ

ഷിപ്പിച്ച രണ്ടു പാകിസ്ഥാനി ഏജൻറുകളെയും ഡൽഹി പോലീസ് അറസ്റ്റ് ചെയ്യുകയുണ്ടായിട്ടുണ്ട്. എന്നാൽ ഈ കേസുകളിൽപ്പെട്ടവർ ആരാണെന്നോ, അവർ കൈമാറിയ രഹസ്യങ്ങളുടെ സ്വഭാവമോ വെളിപ്പെടുത്തുകയുണ്ടാ യിട്ടില്ല. ഇതിനു വിപരീതമാണ് വികസിത രാജ്യങ്ങളിലെ സ്ഥിതി. ആൾഡ്രിക്ക് എംസ് (Aldrich Ames) എന്ന ഒരു CIA ഏജൻറ് തൻെറ ഭാര്യയായ റോസാറിയുമായി ചേർന്ന് റഷ്യക്കുവേണ്ടി ചാരപ്പണി ചെയ്തു. ഇയാളെ സംബന്ധിച്ച എല്ലാ വിവരങ്ങളും അയാൾ ചെയ്ത ചാരവൃത്തിയുടെ സ്വഭാവവും, കോടതി നടപടികളുമെല്ലാം ടി.വി, റേഡിയോ, പത്രങ്ങൾ മുഖേന പരസ്യ മാക്കുകയുണ്ടായി. ഇക്കാര്യങ്ങളിൽ തുറന്ന സമീപനം സ്വീകരി ക്കുന്നതുകൊണ്ട് രാജ്യത്തിന് ഗുണമേ ഉണ്ടാവുകയുള്ളു. പ്രതിരോധ വകുപ്പ്, ആണവവകുപ്പ്, ബഹിരാകാശഗവേഷണവകുപ്പ് തുടങ്ങിയവ യിൽ നിന്നെല്ലാം യോഗ്യതയുള്ള അനേകം പേരെ പോലീസ് വെരിഫിക്കേഷൻ റിപ്പോർട്ടിൻെറ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പിരിച്ചുവിട്ടിട്ടുണ്ട്. അവർ ചെയ്ത കുറ്റം എന്താണെന്നും ഏത് തരത്തിലാണ് അവർ രാജ്യത്തിന് അപകടകരമായി തീരുന്നതെന്നും ജനം അറിയണ്ടേ?

ഇന്ത്യയിൽ ചാരവൃത്തി സംബന്ധിച്ച കേസ്സുകൾ കൈകാര്യം ചെയ്തരീതി ഒരിക്കലും തൃപ്തികരമായിരുന്നില്ല. പലപ്പോഴും നിരപരാ ധികളെ കേസ്സിൽ കുടുക്കിയ സംഭവങ്ങളും അപരാധികൾ രക്ഷപ്പെട്ട സംഭവങ്ങളും ഉണ്ടായിട്ടുണ്ട്. വളരെ പ്രമാദമായ ഒരു കേസ്സായിരുന്നു. ബുന്ധിക്കോട്ട സുബ്ബറാവുവിൻേറത്. 1988 മേയ് മാസത്തിൽ, ഔദ്യോ ഗിക രഹസ്യനിയമത്തിൻെറ കീഴിൽ ഇദ്ദേഹത്തെ ബോംബെ പോലീസ് അറസ്റ്റ് ചെയ്തു. അയാൾ ചെയ്ത കുറ്റം എന്താണെന്ന് പരസ്യപ്പെടുത്തുകയുണ്ടായില്ല. ചാരപ്പണി കുറ്റത്തിന് സുബ്ബറാവുവിനെ അറസ്റ്റുചെയ്തു എന്ന് മാത്രമാണ് പത്രക്കാർക്ക് നല്കിയ വിവരം. രഹസ്യസ്വഭാവമുള്ള പല നാവിക പദ്ധതികളിലും പണിയെടുത്തിരുന്ന തിനാൽ, റാവു വിലപ്പെട്ട രഹസ്യങ്ങൾ വിദേശരാജ്യങ്ങൾക്ക് കൈമാറിയിട്ടുണ്ടാവുമെന്ന് മാധ്യമങ്ങൾ സംശയിച്ചു. പക്ഷെ, ആ സംശയങ്ങളെല്ലാം തെറ്റായിരുന്നു. രഹസ്യവിചാരണ മൂന്നുവർഷം നീണ്ടുനിന്നു. 1991 ഏപ്രിൽ മാസത്തിൽ സുബ്ബറാവു നിരപരാധി യാണെന്ന് ബോംബെ സെഷൻസ് കോടതി വിധിച്ചു. ഗവൺമെൻറ് ഹൈക്കോടതിയിൽ അപ്പീൽ നല്കിയെങ്കിലും, അവിടേയും റാവുവിന് അനുകൂലമായ വിധി ഉണ്ടായി. പക്ഷെ, ഗവൺമെൻറ്, വിട്ടു കൊടുക്കാൻ തയ്യാറായില്ല. സുപ്രീം കോടതിയിൽ അപ്പീൽ ഫയൽ ചെയ്തു. സുബ്ബറാവു നിരപരാധിയാണെന്ന് രാജ്യത്തിലെ പരമോന്നത നീതി പീഠം വിധിച്ചു. 1993 മാർച്ചിലാണ് ഈ വിധി ഉണ്ടായത്. അഞ്ചു

വർഷം നീണ്ട നിയമയുദ്ധത്തിന് ശേഷം ക്യാപ്റ്റൻ സുബ്ബാറാവു സ്വതന്ത്രനായി. തന്റെ പ്രബന്ധത്തിന്റെ ഒരു പ്രതി വിദേശത്തു കൊണ്ടുപോയി എന്നതായിരുന്നു പോലീസ് സുബ്ബാറാവുവിൽ കണ്ട കുറ്റം.

1986 ൽ യു.എസ്. ജെർമനി, തായ്‌വാൻ, ഇസ്റേൽ എന്നീ രാജ്യങ്ങൾക്ക് ഇന്ത്യയുടെ പ്രതിരോധ സംബന്ധമായതും ആണവ ഗവേഷണ സംബന്ധമായതും ആയ വിവരങ്ങൾ നല്കി എന്ന പേരിൽ രാമസ്വരൂപ് എന്ന ഡൽഹി ബിസിനസ്സുകാരനെ പോലീസ് അറസ്റ്റ് ചെയ്യുകയുണ്ടായി. എന്നാൽ, ശരിയായ രീതിയിൽ തെളിവുകൾ ഹാജരാക്കാൻ പോലീസിന് കഴിയാതെപോയി. നാലുവർഷത്തെ നിയമ നടപടികൾക്കുശേഷം അയാൾ സ്വതന്ത്രനായി. ചന്ദ്രശേഖർ മന്ത്രി സഭയിൽ ആഭ്യന്തരവകുപ്പ് കൈകാര്യം ചെയ്തിരുന്ന സുബോദ്കാന്ത് ദേശായി പാർലമെന്റിൽ നല്കിയ വിവരങ്ങൾ അനുസരിച്ച് 1990 ഏപ്രിൽ വരെ 247 പേരെ ചാരക്കുറ്റം ചുമത്തി അറസ്റ്റ് ചെയ്തിട്ടുണ്ട്. അതിൽ 61 പേർ ശിക്ഷിക്കപ്പെട്ടു. 73 പേരുടെ കേസ്സുകൾ തുടർന്ന് നടക്കുകയാണ്. 113 പേർ നിരപരാധികളാണെന്ന് കോടതി വിധിച്ചു. ഇതിന്റെ അർത്ഥം ഇന്ത്യയിൽ ചാരപ്പണി നടക്കിന്നില്ലയെന്നല്ല. ഇഷ്ടംപോലെ നടക്കുന്നു. അറസ്റ്റ് ചെയ്യുമ്പോൾ നല്കുന്ന പരസ്യം കേസ് കഴിയുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്നില്ല. അറസ്റ്റ് ചെയ്തു കഴിയുന്ന തോടെ, പലതരത്തിലുള്ള സമർദ്ദങ്ങൾ കേസ് അന്വേഷിക്കുന്ന ഉദ്യോഗസ്ഥന്മാരിൽ ഉണ്ടാകുന്നു. അതോടെ കേസ്സിന്റെ ചിട്ടയായ അന്വേഷണം നടക്കാതെ പോവുകയും പലപ്പോഴും സ്വാധീനശക്തിയുള്ള അപരാധികൾ രക്ഷപ്പെടാൻ വഴികണ്ടെ ത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. വിചാരണ രഹസ്യമായി നടക്കുന്ന തിനാൽ കോടതിയ്ക്കുള്ളിൽ സംഭവിച്ച കാര്യങ്ങൾ ജനം അറിയാതെ പോകുന്നു. ഇതൊക്കെതന്നെയാണല്ലോ ഇന്ന് ISRO യുമായി ബന്ധ പ്പെട്ട ചാരപ്പണി കേസിലും നടക്കുന്നത്. ഔദ്യോഗിക രഹസ്യങ്ങളെ സംബന്ധിച്ച കാര്യങ്ങളിൽ ഇന്ത്യയുടെ അവസ്ഥ ഇന്ത്യയിലെ അമേരിക്കൻ അമ്പാസിഡറായിരുന്ന പ്രൊഫ. ജെ.കെ.ഗാൽബ്രേയ്ത്ത്, 1986 ൽ ന്യൂയോർക്ക് ടൈംസിൽ പ്രസിദ്ധീകരിച്ച ഒരു ലേഖനത്തിൽ പറയുന്നുണ്ട്.

"I found that in New Delhi almosot no information of any kind was uncovered by our intelligence operatives that would not have come to us in the ordinary course of events.".

(സാധാരണ സംഭവഗതിയിലൂടെ തന്നെ ലഭിക്കാത്ത യാതൊരു വിവരവും ന്യൂഡൽഹിയിൽ നമ്മുടെ രഹസ്യാന്വേഷണവിഭാഗം പുറത്തു കൊണ്ടുവന്നിട്ടില്ലായെന്ന് ഞാൻ കണ്ടിട്ടുണ്ട്.) ഇതിൽ നിന്ന് നമ്മുടെ സുരക്ഷിതത്വ സംവിധാനത്തിൻെറ കാര്യക്ഷമത വ്യക്തമാകുന്നു. കൂടാതെ ശാസ്ത്രസാങ്കേതിക നയരൂപീകരണത്തിലും ശാസ്ത്ര സാങ്കേതിക സ്ഥാപനങ്ങളുടെ നടത്തിപ്പിലും നമ്മുടെ ജനപ്രതിനിധികൾ കാണിക്കുന്ന താല്പര്യമില്ലായ്മയും രാജ്യത്തിന് വലിയ നഷ്ടങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കിയിട്ടുണ്ട്.

1978 ൽ ഡോ. വൈ. നായുഡമ്മയുടെ നേതൃത്വത്തിൽ പോസ്റ്റ് ഗ്രാജ്വേറ്റ് വിദ്യാഭ്യാസം, ശാസ്ത്ര–സാങ്കേതികരംഗങ്ങളിലെ ഗവേഷണം എന്നീ മേഖലകളെപ്പറ്റി പഠിച്ച് റിപ്പോർട്ട് നല്കാൻ ഒരു കമ്മിറ്റിയെ സർക്കാർ നിയമിക്കുകയുണ്ടായി. ഈ രംഗങ്ങളിൽ വരുത്തേണ്ട പരിഷ്കാരങ്ങളെപ്പറ്റിയും ഗവേഷണ വികസന പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് കൂടുതൽ ഫണ്ട് അനുവദിക്കേണ്ട ആവശ്യകതയെപ്പറ്റിയുമെല്ലാം സൃഷ്ടിപരമായ നിർദ്ദേശങ്ങൾ നായുഡമ്മ കമ്മിറ്റി റിപ്പോർട്ടിൽ ഉണ്ടായിരുന്നു. പക്ഷെ, അതിപ്രധാനമായ ഈ റിപ്പോർട്ട് പാർലി മെൻറിൽ ചർച്ചക്ക് വന്നില്ല. അതിലടങ്ങിയിരുന്ന വിമർശനത്തിൻെറ സ്വരമായിരിക്കണം, സർക്കാരിന് അത് പൊതു ചർച്ചക്ക് വിധേയ മാക്കാൻ വൈഷമ്യം ഉണ്ടാക്കിയത്. ഈടുറ്റ അനേകം റിപ്പോർട്ടുകൾ ഓരോ ഡിപ്പാർട്ടുമെൻറിനെപറ്റിയും ഉണ്ടാകാറുണ്ട്, എന്നാൽ അവയ്ക്കെല്ലാം നായുഡമ്മ കമ്മിറ്റി റിപ്പോർട്ടിൻെറ ഗതി തന്നെയാണ് ഉണ്ടായത്. ശാസ്ത്ര സാങ്കേതികരംഗത്ത് പഞ്ചവത്സരപദ്ധതികൾ ആസൂത്രണം ചെയ്യുമ്പോൾ ഭൂതകാല പ്രവർത്തനങ്ങളെ വിമർശനാത്മകമായി വിലയിരുത്താറില്ല. അടുത്ത 5 വർഷത്തിനുള്ളിൽ നേടിയെടുക്കേണ്ട ലക്ഷ്യങ്ങളെകുറിച്ചുള്ള ആഹ്വാനങ്ങളും ഭൂതകാലനേട്ടങ്ങളെ കുറിച്ചുള്ള അതിശയോക്തി കലർന്ന പരാമർശങ്ങളും ആണ് പലപ്പോഴും ഡിപ്പാർട്ടുമെൻറ് തയ്യാറാക്കുന്ന രേഖകളിൽ കാണുക. എന്നാൽ ശാസ്ത്ര സാങ്കേതിക ഡിപ്പാർട്ടുമെൻറുകളിൽ അനേകം പുതിയ തസ്തികകൾ സൃഷ്ടിച്ചിട്ടുണ്ട്. കൂടുതലും ഭരണരംഗത്ത്. മന്ത്രാലയത്തിൻെറ കീഴിൽ അനേകം പുതിയ ഡിപ്പാർട്ടുമെൻറുകളും സൃഷ്ടിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങളെ പുരോഗതിയുടെ സൂചകങ്ങളായി വിശേഷിപ്പിക്കപ്പെടുകയും ഉണ്ടായിട്ടുണ്ട്. വ്യാവസായികവും സാമ്പത്തികവുമായ ആവശ്യകതകളെ സംബന്ധിച്ച പ്രായോഗികതാപഠനങ്ങൾ നടക്കാതെയാണ് പലപ്പോഴും പുതിയ ഡിപ്പാർട്ടുമെൻറുകൾ സൃഷ്ടിച്ചത്. യൂണിവേഴ്സിറ്റികളിലും ടെക്നിക്കൽ ഇൻ

സ്റ്റിറ്റ്യൂട്ടുകളിലും ചെയ്യാവുന്ന കാര്യങ്ങളാണ് ഡിപ്പാർട്ടുമെൻറുകൾ ഏറ്റെടുക്കുന്നത്. ഇത്തരം ഡിപ്പാർട്ടുമെൻറുകളുടെ രൂപീകരണങ്ങൾ പാർലിമെൻറിൽ ചർച്ചക്ക് വരുന്നില്ല. അത്യന്താധുനിക ശാസ്ത്ര-സാങ്കേതികരംഗങ്ങളിൽ ഉദ്യോഗസ്ഥന്മാരുടെ എണ്ണം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നത് ചിലർക്ക് സ്ഥാനമാനങ്ങൾ നല്കാൻ വേണ്ടി മാത്രമാണ്. ശാസ്ത്ര-സാങ്കേതിക സ്ഥാപനങ്ങൾക്ക് ആരോടും ബാധ്യത (Account ability) ഇല്ലാത്ത ഒരവസ്ഥ സംജാതമായിട്ടുണ്ട്,- പ്രത്യേകിച്ച് പുതിയതായി സൃഷ്ടിക്കുന്ന ഡിപ്പാർട്ടുമെൻറുകളിൽ. ഇതിനാൽ കെടുകാര്യസ്ഥത, സ്വജനപക്ഷപാതം, അഴിമതി, കാര്യശേഷിയില്ലായ്മ തുടങ്ങിയ ദുർഗുണങ്ങൾ ഇവിടെ കടന്നുകൂടിയിരിക്കുന്നു. ഇപ്പോൾ ചർച്ചയ്ക്ക് വിധേയമായ ചാരവൃത്തിക്കേസ് തന്നെ ഇതിന് ഉദാഹരണമാണ്. തുമ്പയിലെ വിക്രം സാരാഭായ് സ്പേസ് സെൻററിൽ ഇതിൻെറ തുടക്കംമുതൽ ചില ചിട്ടകളൊക്കെയുണ്ട്. എന്നാൽ പുതിയതായി വലിയമലയിൽ സ്ഥാപിച്ച Liquid Propullsion Unit ൽ പൊതുവേ അച്ചടക്കകുറവുണ്ടായിരുന്നു. അതിനാലാണ് നമ്പിനാരായണനും ശശികുമാരനുമൊക്കെ ധനത്തിൻേറയും, മദ്യത്തിൻേറയും മദിരാക്ഷി യുടെയും പിന്നാലെ പോകാൻ കഴിഞ്ഞത്. കൂടുതൽ ബഡ്ജറ്റ് വക യിരുത്തലിനുവേണ്ടിയും ആനുകൂല്യങ്ങൾക്കുവേണ്ടിയും നേട്ടങ്ങളേയും, വിജയങ്ങളേയും പെരുപ്പിച്ച് കാണിക്കുന്ന സ്വഭാവം ഡിപ്പാർട്ടു മെൻറുകളിൽ കാണുന്നുണ്ട്. ശാസ്ത്രീയമായ പഠനങ്ങൾക്ക് വിധേയ മാക്കിയതോ, ആക്കാത്തതോ ആയ ജനപ്രിയ(Populist) പദ്ധതികൾ രാഷ്ട്രീയ നേതാക്കളുടെ മുമ്പിൽ അവതരിപ്പിക്കുന്ന ശീലവും ഡിപ്പാർട്ടുമെൻറ് തലവൻമാർക്കുണ്ട്. തെരഞ്ഞെടുപ്പ് സമയത്ത് രാഷ് ട്രീയ നേതാക്കളുടെ പ്രതിച്ഛായ ഉയർത്താനായി ആണവം, ബഹിരാ കാശം തുടങ്ങിയ മേഖലകളിലെ നേട്ടങ്ങൾ ഉപയോഗപ്പെടുത്തിയി ട്ടുണ്ട്. തുല്യപ്രാധാന്യമുള്ള മറ്റു പല വകുപ്പു കളേയും അവഗണിച്ച് ഇവയ്ക്ക് കൂടുതൽ പണം വകയിരുത്തുകയും ചെയ്തിട്ടുണ്ട്. ഗവേഷണത്തിൻെറ ദിശ നിർണ്ണയിക്കുന്നതിൽ ഭൂരി പക്ഷം ശാസ്ത്ര ജ്ഞൻമാർക്കും പങ്കൊന്നും ഇല്ല. ഭരണത്തോട് ഒട്ടി നിൽക്കുന്ന, ഉന്നതരായ ചുരുക്കം ചിലർ മാത്രമാണ് ഗവേഷണനയം രൂപീ കരിക്കുന്നതിൽ പങ്കാളികളാവുന്നത്. 1986-87 വരെ സി. എ. ജി. (Comptroller And Auditor General Of India) യ്ക്ക് ശാസ്ത്ര-സാങ്കേതിക ഡിപ്പാർട്ടുമെൻറുകളുടെ കണക്കുകൾ ആഡിറ്റ് ചെയ്യാൻ അധികാരം ഉണ്ടായിരുന്നില്ല. ഇപ്പോഴും ശാസ്ത്ര-സാങ്കേതിക രംഗത്ത് നടക്കുന്ന പല പ്രവർത്തനങ്ങളും സി. എ. ജി.യുടെ പരിശോധനയുടെ പരിധി യിൽപ്പെടുന്നില്ല. ശാസ്ത്ര-സാങ്കേതിക ഏജൻസികളുടെ പ്രവർത്തന

രേഖകൾ പാർലമെൻററി കമ്മറ്റികൾക്കുപോലും പരിശോധിക്കാൻ പ്രയാസമാണ്. മൗലികശാസ്ത്ര രംഗത്തോ, അത്യന്താധുനിക ശാസ്ത്ര-സാങ്കേതിക മേഖലകളിലോ നടക്കുന്ന ഗവേഷണങ്ങളെ നിരുത്സാഹപ്പെടുത്താനല്ല, ഈ വിമർശനങ്ങൾ ഉന്നയിക്കുന്നത്. നമ്മുടെ ശാസ്ത്ര-സാങ്കേതിക വ്യൂഹത്തിനുള്ളിൽ കൂടുതൽ ജനാധിപത്യം ഉണ്ടാക്കുകയെന്നതാണ് ഈ വിമർശനങ്ങളുടെ ലക്ഷ്യം.

പ്ളാനിംഗ് കമ്മീഷന്നോ, പാർലമെൻറിൻെറ പബ്ളിക് അക്കൌണ്ട്സ് കമ്മറ്റിയ്ക്കോ ശാസ്ത്ര-സാങ്കേതിക രംഗത്തേയ്ക്കുള്ള വകയിരുത്തൽ നിശ്ചയിക്കുന്നതിൽ പങ്കൊന്നും തന്നെ ഇല്ല. ഗവേഷണ വികസന പ്രവർത്തനങ്ങളെ സംബന്ധിച്ച വിലയിരുത്തലും മൂല്യനിർണ്ണയവും ജനാധിപത്യരീതിയിൽ നടുന്നില്ല. പല വിവരങ്ങളും 'രഹസ്യസ്വഭാവ' (Classified)മുള്ളതാകയാൽ പാർലമെൻറിൽ വെക്കേണ്ട ബാധ്യത സർക്കാരിന് ഇല്ലാതെ പോകുന്നു. ഇതിനാൽ പ്രതിരോധ വകുപ്പിലും ആണവ-ബഹിരാകാശ ഗവേഷണവകുപ്പിലുമെല്ലാം നടക്കുന്ന കാര്യങ്ങളെപ്പറ്റി സത്യങ്ങളും അർദ്ധസത്യങ്ങളും അസത്യങ്ങളും അടങ്ങുന്ന വാർത്തകൾ മാധ്യമങ്ങളിൽ വരുന്നു. ഇന്ത്യയിലെ ആണവ വൈദ്യുതകേന്ദ്രങ്ങളിൽ നിന്നുണ്ടായ വികിരണ ചോർച്ച മൂലം മൂന്നൂറ് അപകടങ്ങൾ ഉണ്ടായിട്ടുണ്ടെന്ന് ജവഹർലാൽ യൂണിവേഴ്സിറ്റിയിലെ ധീരേന്ദ്രശർമ്മ ഒരിക്കൽ പ്രസ്താവിക്കുകയുണ്ടായി. ഈ വസ്തുത ഔദ്യോഗിക രഹസ്യമായി വെച്ചിരിക്കുകയാണെന്നും അദ്ദേഹം പറഞ്ഞു. ധീരേന്ദ്രശർമ്മയുടെ പ്രസ്താവനയുടെതെറ്റും ശരിയും മനസ്സിലാക്കാൻ സാധാരണ ജനങ്ങൾക്ക് യാതൊരു മാർഗ്ഗവും ഇല്ല. ഇതിനെപറ്റി പാർലമെൻറിൽ ചോദ്യമുന്നയിക്കാൻ പോലും ആരും തയ്യാറാകുന്നില്ല. നിസ്റ്റാൻഡിലെ (NISTAND-National Institute Of Science – Technology Development Studies) നിർമാൽ ഹരിതാഷിൻെറ നേതൃത്വത്തിൽ ഒരു സംഘം ഗവേഷകർ നമ്മുടെ പാർലിമെൻററിൽ ശാസ്ത്ര-സാങ്കേതിക വിഷയങ്ങൾ എത്രമാത്രം ചർച്ചചെയ്യപ്പെടുന്നുവെന്നതിനെപ്പറ്റി ഒരു പഠനം നടത്തുകയുണ്ടായി. പാർലമെൻറിൽ ഉന്നയിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങളിൽ അഞ്ച് ശതമാനത്തിൽ താഴെ മാത്രമാണ് ശാസ്ത്ര-സാങ്കേതിക രംഗത്തെപ്പറ്റി ഉള്ളത്. നമ്മുടെ ദേശീയ പത്രങ്ങൾ രണ്ട് ശതമാനം സ്ഥലം മാത്രമാണ് ശാസ്ത്ര- സാങ്കേതിക കാര്യങ്ങൾ റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നത്. (Study By Jayalakshmi At Energy And Enviornment Group) പൊതുജനങ്ങളിൽ നിന്ന് ശാസ്ത്ര-സാങ്കേതിക കാര്യങ്ങൾ ഉന്നയിക്കാൻ സമ്മർദ്ദം ഉണ്ടാകുന്നില്ലായെന്നാണ് 94 ശതമാനം എം. പി. മാരും അഭിപ്രായപ്പെട്ടത്. ഈ വിഷയങ്ങളിൽ തങ്ങൾക്ക് വേണ്ടത്ര പരിജ്ഞാന

മില്ലാത്തതുകൊണ്ടാണ് സഭയിൽ ഉന്നയിക്കാൻ ധൈര്യം വരാത്തത് എന്നാണ് 87 ശതമാനം അംഗങ്ങൾ പറഞ്ഞത്. നമ്മുടെ ജനപ്രതിനിധികളും ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാരും തമ്മിൽ കൂടുതൽ ആശയവിനിമയം നടക്കേണ്ടതാണ്. ജനപ്രതിനിധികൾക്ക് ശാസ്ത്ര–സാങ്കേതിക കാര്യങ്ങളിൽ താൽപര്യം ഉണ്ടാക്കാൻ വേണ്ട ബോധവൽക്കരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്താൻ ശാസ്ത്രജ്ഞസമൂഹം തയ്യാറാകണം. ഇതിനെപ്പറ്റി വേണ്ട വിവരങ്ങൾ അംഗങ്ങൾക്ക് നൽകാൻ പാർലമെൻറ് ഒരു സയൻസ് ഡൈജസ്റ്റ് പ്രസിദ്ധീകരിക്കണം. നമ്മുടെ ഗവേഷണശാലകളിൽ എന്തു നടക്കുന്നുവെന്നറിയാൻ ഇന്നാട്ടിലെ പൗരൻമാർക്ക് അവകാശമുണ്ട്. അവരിൽ നിന്ന് അതെല്ലാം മറയ്ക്കാൻ ശ്രമിക്കുമ്പോഴാണ് അഴിമതിയും, സ്വജനപക്ഷപാതവും, ചാരപ്പണിയുമെല്ലാം ഈ രംഗത്ത് അരങ്ങേറുന്നത്. രാഷ്ട്രതാൽപര്യം ആരുടെ മുമ്പിലും അടിയറവെയ്ക്കാൻ ഉന്നതരായ ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാർ പോലും തയ്യാറാകുന്നത് അവിടെ നിലനിൽക്കുന്ന ഗൂഢതമൂലമാണ്. കൂടുതൽ തുറന്ന സമീപനമാണ് ഈ രോഗത്തിന് മറുമരുന്ന്. എന്നാൽ കൂടുതൽ കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ ജനങ്ങളിൽ നിന്ന് മറച്ചുവെയ്ക്കാനാണ് ഇപ്പോഴത്തെ ശ്രമം. കുറ്റവാളികളെ രക്ഷിക്കാൻ വേണ്ടി പോലീസ് മേധാവികളും ഭരണാധികാരികളും പരക്കംപായുന്ന ദൃശ്യമാണ് നാം കാണുന്നത്. കുറ്റവാളികളെ കണ്ടുപിടിക്കുകയും അവരെ മാതൃകാപരമായി ശിക്ഷിക്കുകയും ചെയ്താൽ മാത്രമേ ഇന്ത്യയ്ക്കുണ്ടായ ഈ അപമാനത്തിൽ നിന്ന് രക്ഷപ്പെടാൻ കഴിയുകയുള്ളൂ. ഇതിനായി ജനങ്ങളുടെ ഭാഗത്ത് നിന്ന് സമ്മർദ്ദം ഉണ്ടാകണം. ഇത്തരം കാര്യങ്ങൾ പഠിക്കാൻ അവർ തയ്യാറാകണം. അറിയാനും അറിയിക്കാനുമുള്ള ജനങ്ങളുടെ അവകാശം സംരക്ഷിക്കാൻ വേണ്ടിയുള്ള ജനകീയ മുന്നേറ്റമാണ് കാലഘട്ടത്തിൻെറ ആവശ്യം.

നമ്മുടെ നാട് ഗുരുതരമായ ആപത്തിലാണ്. സാമ്പത്തികവും, രാഷ്ട്രീയവും, സാംസ്ക്കാരികവും, ധാർമ്മികവുമായ പ്രതിസന്ധിയിലാണത്. ഏതൊരു സ്വാതന്ത്ര്യത്തിനുവേണ്ടിയാണോ നമ്മുടെ പൂർവ്വികന്മാർ ജീവത്യാഗം ചെയ്തത്, ആ സ്വാതന്ത്ര്യം ഇന്ന് അപകടത്തിലാണ്. ഇതിനുമുമ്പൊരിക്കലും നടന്നിട്ടില്ലാത്ത വിധത്തിൽ അത്രയും സർവാശ്ലേഷിയായ ഒരു ആക്രമണമാണ് സാമ്രാജ്യത്വ രാജ്യങ്ങൾ നമ്മുടെ മേൽ നടത്തിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നത്. ആഗോളവൽക്കരണത്തിൻേറയും ഉദാരവൽക്കരണത്തിൻേറയും പേരുപറഞ്ഞ് ഇന്നത്തെ ഇന്ത്യൻ ഭരണകൂടം സാമ്രാജ്യത്വ ശക്തികൾക്കും വിദേശകുത്തകകൾക്കും ഇവിടെ നിർബാധം കടന്നുവരാൻ കളമൊരുക്കുകയും ആണ്. അതോടൊപ്പം പണ്ടെങ്ങും ഇല്ലാത്ത വിധം ജാതി–മത– പ്രാദേശിക–വിഭാഗീയ

ചിന്തകൾ വളർന്നുവരികയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനെല്ലാം പുറമേയാണ് സമൂഹത്തിന്റെ എല്ലാതുറകളിലും ഒരു കാൻസർ പോലെ പടർന്നു പിടിച്ചിരിക്കുന്ന അഴിമതി. ഒരു തലമുറ മുമ്പുവരെ 'സത്യസന്ധൻമാരുടെ രാഷ്ട്രം' ആയിരുന്ന ഇന്ത്യ സ്വാതന്ത്ര്യലാഭത്തിനുശേഷം 'കള്ളൻമാരുടെ രാഷ്ട്രം' ആയി മാറി. അഗാധമായ ഒരു പ്രതിസന്ധി ഇന്ത്യയെന്ന രാഷ്ട്രത്തെ ഗ്രസിച്ചിരിക്കുകയാണ്. സുഖതൃഷ്ണ സമൂഹത്തെ കാർന്നുതിന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. എളുപ്പം പണം ഉണ്ടാക്കുക. എത്രയും വേഗം പണം ഉണ്ടാക്കുക, എത്രയും കൂടുതൽ പണം ഉണ്ടാക്കുക, അധികാരം പിടിച്ചു പറ്റാനും, അധികാരത്തിൽ പിടിച്ചു തൂങ്ങാനും വേണ്ടി എന്തു വൃത്തികേടുകളും ചെയ്യുക ഇതൊക്കെയാണ് ഇന്നത്തെ 'നീതിസാരം'. കുറെ കോൺട്രാക്ടർമാരും കച്ചവടക്കാരും, രാഷ്ട്രീയക്കാരും ഉദ്യോഗസ്ഥന്മാരും ഒക്കെ അടങ്ങുന്ന ഒരു മാഫിയാസംഘം സമൂഹത്തെയാകെ വിഴുങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. സിസ്റ്റം അപ്പാടെ മാഫിയാവൽക്കരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ ബലിയാടുകളാണ് നമ്പിനാരായണനെ പോലെയും ശശികുമാരനെപോലെയും ഉള്ള ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാർ.

ഇത്തരം നിർഭാഗ്യകരങ്ങളായ സംഭവങ്ങൾ ഉണ്ടായി എന്ന കാരണത്താൽ നമ്മുടെ നാട്ടിൽ ഗവേഷണവികസന പ്രവർത്തനങ്ങളൊന്നും നടത്തേണ്ട, വിദേശ സാങ്കേതിക വിദ്യ വാങ്ങിയാൽ മതിയെന്ന അനുമാനത്തിൽ നാം എത്തിച്ചേരരുത്. ഈ രോഗം ചികിൽസിക്കേണ്ടത് ജനങ്ങളാണ്. ശക്തമായ ഒരു ജനമുന്നേറ്റത്തിന്റെ മുമ്പിൽ ഈ മാഫിയാസംഘത്തിന് ഒന്നും ചെയ്യാനാവില്ല. സ്വാശ്രയത്വത്തിൽ ഊന്നിയ ഒരു വികസനനയം നടപ്പിലാക്കിയാൽ മാത്രമേ നമുക്ക് നമ്മുടെ സ്വാതന്ത്ര്യം നിലനിർത്താൻ കഴിയൂ. ബഹിരാകാശഗവേഷണ കേന്ദ്രത്തെ ചുറ്റിപ്പറ്റി ഇപ്പോൾ ഉണ്ടായ നിർഭാഗ്യ സംഭവങ്ങൾ ആത്മാർത്ഥതയോടെ പണിയെടുക്കുന്ന അനേകം ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാരുടെ ആത്മവീര്യം കെടുത്താൻ അനുവദിച്ചുകൂടാ. അവരുടെ ആത്മവീര്യം നിലനിർത്താൻ ഈ രംഗത്ത് കൂടുതൽ ഊർജ്ജസ്വലതയോടെ ഗവേഷണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഏറ്റെടുക്കണം. ഇന്ത്യയുടെ പരമാധികാരവും സ്വാശ്രയത്വവും തകർക്കുവാൻ ശ്രമിക്കുന്നവർക്കുള്ള ചുട്ട മറുപടിയാകും അത്.



അനുബന്ധം

വിശദീകരണകുറിപ്പ്.

Synchronous Satellite– സിംക്രമണ ഉപഗ്രഹം.

ഒരേ സ്ഥലത്തുനിന്നു നിരീക്ഷിക്കുമ്പോൾ എന്നും ഒരേ സമയത്തു തന്നെ കാണാനാവുന്ന ഉപഗ്രഹം. ഇതിന്റെ പരിക്രമണകാലം ഭൂമിയുടെ സ്വയം ഭ്രമണകാലമോ (1ദിവസം) അതിന്റെ അപവർത്തകങ്ങളോ (Submultiples) ആവണം. ഭൂമിയിൽ നിന്നു നിരീക്ഷിക്കുമ്പോൾ എപ്പോഴും ഒരേ സ്ഥാനത്തു തന്നെ കാണപ്പെട്ടാൽ അത് ഭൂസ്ഥിര ഉപഗ്രഹം(geo rymchronous Satellite) ആണ്. വാർത്താവിനിമയാവശ്യങ്ങൾക്കായാണ് സിംക്രമണ ഉപഗ്രഹങ്ങൾ പൊതുവേ ഉപയോഗിക്കാറ്.

Polar Satellite– ധ്രുവീയോപഗ്രഹം.

ഉത്തര ദക്ഷിണ ധ്രുവങ്ങൾക്ക് മുകളിലൂടെ കടന്നുപോകുന്ന ഉപഗ്രഹങ്ങളാണിവ. ഭൂമിയുടെ എല്ലാ ഭാഗത്തും ഇവയുടെ 'നോട്ട'മെത്തുന്നതിനാൽ ഇവ കാലാവസ്ഥാനിരീക്ഷണത്തിനും പ്രവചനത്തിനും അനുയോജ്യമാണ്.

Solar Synchronous Satellite. സൗരസിംക്രമണ ഉപഗ്രഹം.

ഒരു പ്രത്യേക തലത്തിലൂടെ മാത്രമാണ് ഭൂമി സൂര്യനെ ചുറ്റുന്നത്. അതായത് ഭൂമിയേയും സൂര്യനേയും തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന സാങ്കൽപ്പികരേഖ ഒരേ തരത്തിലൂടെ തന്നെയാണ് എന്നും നീങ്ങുന്നത്. ഇതേ പ്രതലത്തിൽതന്നെ നിന്നുകൊണ്ട് വർഷത്തിലൊരിക്കൽ എന്ന ക്രമത്തിൽ ഭൂമിയെ ചുറ്റുന്ന ഉപഗ്രഹത്തെയാണ് സൗരസിംക്രമണ ഉപഗ്രഹമെന്ന്(Solar Synchronous Satellite)പറയുന്നത്. ഭൂമിയുടെ

പകൽവശത്തിനു മുകളിലാണ് ഇത്തരമുപഗ്രഹത്തെ നിർത്തുക. എല്ലാ ദിവസവും ഭൂമിയിലെ പകലിനെ വീക്ഷിക്കുവാൻ ഇത്തരം ഉപഗ്രഹത്തിനു സാധിക്കുമെന്നതാണ് ഇവയുടെ ഏറ്റവും വലിയ പ്രത്യേകത. 1120 കി.മീ. ഉയരത്തിൽ ഭൂമദ്ധ്യരേഖയുമായി ഏകദേശം 80 ഡിഗ്രി ചെരിവിലുള്ള ഏകദേശ ധ്രുവ-പഥത്തിലാണ് ഇത്തരമുപഗ്രഹത്തെ വിക്ഷേപിക്കേണ്ടത്.

KSSP 0705 IE Feb'95 D1/8 3K 0600 LL2/95

Published and Distributed by Kerala Sastra Sahithya Parishad, Kozhikode ● Printed at KTC Offset Printers, Kozhikode ● Price: Rs.6/-